

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1938

THÈSE

N°

434

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Michel-Edouard SARRADIN

Né le 26 Juillet 1909, à PARIS (Seine)

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

LES FRACTURES DIAPHYSAIRES
FERMÉES DU FÉMUR CHEZ L'ADULTE

CONSIDÉRATIONS SUR LE TRAITEMENT
DES FRACTURES RÉCENTES

Président : M. P. DUVAL, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1938

ANNÉE 1938
—

THÈSE

N°
—

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Michel-Edouard SARRADIN

Né le 26 Juillet 1909, à PARIS (Seine)

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

LES FRACTURES DIAPHYSAIRES FERMÉES DU FÉMUR CHEZ L'ADULTE

CONSIDÉRATIONS SUR LE TRAITEMENT DES FRACTURES RÉCENTES

Président : M. P. DUVAL, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

—
1938

I. — Professeurs

Anatomie	MM.	ROUVIERE.
Physiologie		LÉON BINET.
Physique médicale		STROHL.
Chimie médicale		POLONOVSKI.
Bactériologie		Robert DEBRE
Parasitologie et histoire naturelle médicale		BRUMPT.
Pathologie médicale et générale		BAUDOUIN.
Pathologie médicale		ABRAMI.
Pathologie chirurgicale		CHEVASSU.
Anatomie pathologique		LEROUX.
Histologie		CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale		TIFFENEAU.
Thérapeutique		HARVIER.
Hygiène et médecine préventive		TANON.
Médecine légale		BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie		LAIGNEL-
		LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée		FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie		CHIRAY.
		LOEPER.
Clinique médicale		CARNOT.
		Marcel LABBE
		CLERC.
Hygiène et clinique de la première enfance		LEREBOULLET
Clinique des maladies des enfants		NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale		H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux		GUILLEIN.
Clinique des maladies infectieuses		LEMIERRE.
		CUNEO.
Clinique chirurgicale		GOSSET.
		GREGOIRE.
		LENORMANT.
Clinique ophtalmologique		TERRIEN.
Clinique urologique		MARION.
		LEVY-SOLAL.
Clinique d'accouchements		COUVELAIRE.
		JEANNIN.
Clinique gynécologique		MOUQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie		OMBREDANNE
Clinique thérapeutique médicale		RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique		LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale		Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique		VILLARET.
Clinique de la Tuberculose		BEZANCON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte		MATHIEU.
Clinique cardiologie		LAUBRY.
Assistance médico-sociale		CROUZON.
		HOVELACQUE
Professeurs sans chaire		MULON.
		OLIVIER.
		VERNE.

II. — Agrégés en exercice

MM.		MM.
AMELINE	Pathologie chirurgicale.	DE GAUDART
BARIETY	Pathologie médicale.	D'ALLAINES
BENARD Henri.	Pathologie médicale.	GAYET
BERNARD Et.	Pathologie médicale.	DE GENNES
BESANÇON (J.)	Hydrologie.	GIROUD
BOULIN	Pathologie médicale.	HAGUENAU
BULLIARD	Histologie.	HALPHEN
CATHALA	Pathologie médicale.	HAZARD
COSTE	Pathologie médicale.	HUGUENIN
CHEVALLIER	Pathologie médicale.	JOANNON
DOGNON	Physique.	LACOMME
FUNK-		LANTUEJOL
RENTANO	Pathologie chirurgicale.	LAROCHE Guy.
FEY	Urologie.	LAVIER
GAILLARD	Parasitologie.	LELONG
GASTINEL	Bactériologie.	Pathologie médicale.

MM.	
LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
LEVEUF	Pathologie chirurgicale.
LEVY (M ^{lle} J.)	Pharmacologie.
LEVY-VALENSI	Neurologie et Psychiatrie.
MENEGAUX	Pathologie chirurgicale.
MOLLARET	Pathologie médicale.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET..	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.
PETIT-	
DUTAILLIS	Pathologie chirurgicale.

MM.	
PIEDELIEVRE..	Médecine légale
PORTES	Obstétrique.
RENARD (L.)	Ophtalmologie.
RICHTER	Physiologie.
SANNIE	Chimie biologique.
SENEQUE	Pathologie chirurgicale.
TROISIERS	Pathologie expérimentale
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale

III. — Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens

MM.	
ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET	Pharmacologie.
CHAILLEY-	
BERT	Physiologie.

MM.	
LARDENNOIS ..	Pathologie chirurgicale.
VAUDESCAL ...	Obstétrique.
LE LORIER ...	Obstétrique.
SCHWARTZ ...	Pathologie chirurgicale.

IV. — Agrégés chargés de cours de clinique annexe à titre permanent

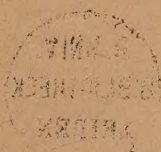
MM.	
ALAJOUANINE..	} Clinique médicale
AUBERTIN	
BRULE	
CHABROL	
DONZELOT ...	
DUVOIR	
LIAN	
PASTEUR	
VALLERY-	
RADOT	
SEZARY	

MM.	
BASSET	} Clinique chirurgicale
BROCC	
CADENAT	
GATELLIER ...	
MOURE	
QUENU	
VELTER	
ECALLE	} Clinique obstétricale
METZGER	

V. — Chargés de cours

MM.	
CHAILLET-BERT, agrégé	Education physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLE	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



A MES PARENTS

A MA FEMME

A MES FILLES

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE
Monsieur le Professeur Pierre DUVAL

Professeur de Clinique Chirurgicale
à la Faculté de Médecine de Paris
Chirurgien de l'Hôpital de Vaugirard
Membre de l'Académie de Médecine

A MON MAITRE
Monsieur le Professeur Marcel LABBE

Professeur de Clinique Médicale
à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin de l'Hôpital Cochin
Membre de l'Académie de Médecine

A MON MAITRE
Monsieur le Docteur Bernard DESPLAS

Chirurgien de l'Hôpital de la Pitié

A MON MAITRE
Monsieur le Docteur Louis HOUDARD

Chirurgien de l'Hôpital Lariboisière

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX DE PARIS

Stage

Monsieur le Professeur HARTMANN.

Monsieur le Professeur Fernand BEZANÇON.

Externat

Monsieur le Docteur ROBINEAU.

Monsieur le Professeur Marcel LABBE.

Monsieur le Professeur Fernand BEZANÇON.

Monsieur le Professeur Raymond GREGOIRE.

Monsieur le Professeur Fernand LEMAITRE.

Internat

Monsieur le Docteur Victor CATHALA.

Monsieur le Docteur Louis HOUDARD.

Monsieur le Docteur Bernard DESPLAS.

Monsieur le Professeur Pierre DUVAL.

Monsieur le Docteur Bernard DESPLAS.

A MES MAITRES DE LA FACULTE DE PARIS

Monsieur le Professeur H. ROUVIERE.

Monsieur le Professeur A. HOVELACQUE.

Monsieur le Professeur E. OLIVIER.

A MON MAITRE

Le Docteur R. MERLE D'AUBIGNE

Qui m'a donné l'idée de cette thèse.

A MES MAITRES

Monsieur le Professeur BRINDEAU.

Monsieur le Docteur A. AUBIN.

Monsieur le Professeur Agrégé A. SCHWARTZ.

Monsieur le Professeur Agrégé R. BOULIN.

Monsieur le Professeur Agrégé Etienne BERNARD.

Monsieur le Professeur Agrégé GATELLIER.

Monsieur le Professeur Agrégé Justin BESANÇON.

Monsieur le Professeur Agrégé L. DE GENNES.

Monsieur le Docteur MEILLERE.

A Monsieur le Docteur P. SOULIE
A Monsieur le Docteur J. DELARUE
A Monsieur le Docteur J. HEPP
A Mlle le Docteur G. CHEVILLON

Aux Docteurs BILLET, RUDLER, P. ABOULKER,
MIALARET, DUPOUY

A MES CONFERENCIERS
G. CORDIER, A. LIEVRE, MERLE D'AUBIGNE,
P. SOULIE, A. DUFOUR

A MES AMIS

INTRODUCTION

Généralités

Il semble dès l'abord qu'il n'y ait plus rien à dire sur le traitement des fractures de la diaphyse fémorale et que soit close la liste des discussions auxquelles il a donné naissance. On paraît d'accord sur l'ensemble des méthodes de traitement applicables à ces fractures, dont on peut dire qu'elles se résument en fait à une seule, à savoir : l'extension continue. Quant au traitement chirurgical, la majorité des auteurs préfère y avoir recours le moins possible. Böhler ne va-t-il pas jusqu'à écrire, dans son traité de technique de traitement des fractures : « J'affirme que l'opération n'est pas nécessaire dans les fractures de la diaphyse fémorale, et j'estime que dans aucune autre forme de fractures l'intervention n'a causé autant de catastrophes » ?

Or, il nous est apparu qu'en raison de la difficulté si fréquente éprouvée pour obtenir une réduction correcte, pour réaliser une contention satisfaisante, le problème n'était pas si simple qu'il en avait l'air.

D'une part, dans bien des cas, telle fracture facilement réductible donnait de grosses difficultés par suite d'une angulation rebelle des fragments, ou se

déplaçait d'un jour à l'autre avec une facilité déconcertante.

D'autre part, certaines fractures, malgré tous les essais de traitement orthopédique, demeuraient irréductibles ou mal réduites.

Qui plus est, la méthode d'extension continue par transfixion osseuse au moyen de broches de Kirschner, mettant à la disposition du chirurgien des possibilités de traction considérable et des moyens de contention théoriquement parfaits, se révélait comme une arme à double tranchant qui, en dehors de l'observance stricte d'une technique précise, était susceptible de provoquer de véritables catastrophes. Merveilleux outil de traitement lorsque son emploi était judicieux, elle pouvait être la cause de complications jamais observées avec les anciennes méthodes. A tel point qu'il vaudrait mieux renoncer aux broches de Kirschner et courir le risque d'un cal avec décalage des fragments ou léger raccourcissement (si toutefois la consolidation était obtenue avec un axe suffisant), plutôt que d'observer avec elles la constitution d'une pseudarthrose lâche, due à une hypercorrection avec écartement des fragments.

C'est pourquoi nous avons essayé de préciser certains points de détail dans la technique du traitement par extension continue au moyen des broches de Kirschner qui, associés à un contrôle radiologique rigoureux au lit du malade, permettent de donner une solution aux multiples problèmes journaliers que posent ces fractures.

C'est pourquoi enfin notre maître et ami, le Docteur R. Merle d'Aubigné, a cherché dans le service de notre maître, M. le Professeur Pierre Duval, à transformer le traitement chirurgical jusqu'ici si grave de ces fractures diaphysaires en instituant une technique où l'acte chirurgical, réduit au minimum, s'associe à des manœuvres orthopédiques peu traumatisantes. C'est en somme, appliqué à la diaphyse fémorale, le principe de la méthode qu'il préconise pour le traitement sanglant des fractures : obtenir à peu de frais, par un acte chirurgical restreint, une réduction anatomique.

Rappel étiologique

Alors que les fractures de jambe se voient surtout au cours d'accidents de la rue, les fractures de cuisse surviennent de façon plus fréquente au cours des accidents du travail, et particulièrement de ceux qui sont caractérisés par la violence du traumatisme en cause. Il faut cependant faire une place spéciale dans la pratique actuelle aux fractures du fémur survenues au cours d'accidents de la voie publique, et particulièrement au cours d'accidents de motocyclette, entraînant des fractures graves, à plusieurs fragments, des fractures comminutives.

Une notion doit être bien mise en évidence, c'est, répétons-le, *la violence du traumatisme*.

Quel que soit son mode d'action, direct ou indirect, quelle que soit la variété anatomique de la fracture, c'est là un élément essentiel avec lequel il faut

compter. Il explique en effet l'existence même de ces fractures, qui atteignent une diaphyse particulièrement résistante de par sa texture, sa corticale épaisse renforcée puissamment en arrière par la ligne âpre, son diamètre de trois à quatre centimètres. Il explique également l'importance des désordres anatomiques, non seulement osseux, car les fractures à plusieurs fragments, les fractures comminutives ne sont pas rares ; mais aussi, au niveau des parties molles, les lésions musculaires, les hématomes, les décollements tissulaires, tous facteurs qui contribuent à augmenter de façon considérable, par l'apport d'éléments toxiques et nerveux, les phénomènes de choc traumatique que présentent toujours les blessés de la cuisse à un degré plus ou moins marqué.

Le point d'application de la force nécessaire pour produire la fracture est extrêmement variable. Comme dans toute fracture, le choc peut être direct et réalise alors le plus souvent une fracture à trait transversal. Il peut être indirect, hyperflexion tendant à augmenter la courbure normale de la diaphyse, torsion créant une fracture spiroïde.

En réalité, tant au point de vue étiologique qu'au point de vue anatomique, il faut réviser les données classiques en ce qui concerne la division des types anatomiques de ces fractures : comme dans les fractures de jambe, un choc direct peut créer aussi bien une fracture oblique ou transversale. Au contraire, une fracture spiroïde ne peut être que le résultat d'un choc indirect, et il y a lieu d'opposer deux types de fractures de la diaphyse

fémorale, superposables à ceux décrits par Merle d'Aubigné et Creyssel dans leur rapport au dernier Congrès de chirurgie, pour les fractures de jambe. Ce sont d'une part les fractures spiroïdes, d'autre part les fractures transversales et obliques, qui ne sont que deux variantes d'un même type.

Il est enfin inutile de revenir sur des notions acquises, telle la plus grande fréquence des fractures de cuisse chez l'enfant. Chez lui, le traitement de ces fractures est, du reste, beaucoup moins sujet à de mauvais résultats et un certain nombre de données classiques, telle l'extension au zénith du membre blessé, rendent des services plus que satisfaisants.

Chez l'adulte, les fractures de la diaphyse fémorale sont peut-être moins fréquentes, mais beaucoup plus graves du point de vue du pronostic fonctionnel et parfois vital, surtout quand elles surviennent chez des sujets âgés.

Il n'en reste pas moins que les fractures de cuisse sont l'apanage d'adultes jeunes, le plus souvent du sexe masculin.

La statistique de Plagemann indique un maximum de fractures du fémur de vingt à quarante ans, et chez l'homme dans deux tiers des cas.

Par contre, Neumann et Cogniaux, de Bruxelles, notent, sur 22 fractures de cuisse, 13 femmes, 9 hommes ; 14 fracturés ont plus de 50 ans et 7 dépassent 60 ans. Ces chiffres paradoxaux s'expliquent par le recrutement hospitalier de ces auteurs, presque exclusivement composé d'accidentés de la rue.

Rappel anatomique

Il y a lieu d'étudier successivement les lésions osseuses et les lésions des parties molles.

I .-- Les lésions osseuses

Les limites de la diaphyse fémorale circonscrivent le plan de notre sujet.

Nous considérons qu'elle s'étend en haut, jusqu'au plan sous-trochantérien, marqué sur la face externe du grand trochanter par la ligne d'insertion du muscle vaste externe (crête sous-trochantérienne) et sur la face interne de la diaphyse, par le bord inférieur du petit trochanter. Ce plan coupe, en somme, l'extrémité supérieure du fémur au niveau de ce que l'on appelle classiquement le col chirurgical de cet os.

En bas, la diaphyse s'étend jusqu'au plan horizontal, passant par le bord supérieur des condyles fémoraux.

De cette façon, sous le nom de fractures de la diaphyse fémorale, nous décrivons, d'une part, les fractures de la métaphyse, et par extension les sous-trochantériennes, d'autre part les fractures basses décrites classiquement sous le nom de fractures supra-condyliennes, avec deux sous-variétés : supra-condyliennes hautes et supra-condyliennes basses.

La fréquence relative de ces différents types a été établie dans de nombreuses statistiques dont les résultats concordent de façon presque constante.

Hitzrol, par exemple, sur 53 fractures, mentionne

47 fractures de la partie moyenne, 4 fractures supra-condyliennes, et 2 sous-trochantériennes.

Plagemann, sur 74 fractures métaphysaires, trouve 55 fractures de la partie moyenne, 11 sous-trochantériennes, 8 supra-condyliennes.

Ces faits, dont l'intérêt est restreint sans doute, montrent cependant que la mise en place dans le fémur d'une broche de Kirschner est presque toujours possible. Si l'on évalue à 9 % environ la fréquence des fractures supra-condyliennes, d'après la moyenne de plusieurs statistiques, et si l'on estime à 3 % le nombre des supra-condyliennes basses dont certaines seulement constituent un obstacle à la mise en place d'une broche dans le fémur, on voit qu'il existe bien peu de fractures où cette mise en place *doit* être considérée comme impossible.

TYPES ANATOMIQUES DES FRACTURES DE LA DIAPHYSE DU FÉMUR

L'examen de nombreux clichés de fractures de la diaphyse fémorale montre qu'à côté de certains types comme les fractures longitudinales, qui sont rarissimes, ou les fractures comminutives et à plusieurs fragments, qui échappent à toute description, il faut établir deux grandes classes de fractures diaphysaires du fémur, qui s'opposent par leur fréquence, leur mécanisme, les difficultés de leur traitement, etc.

Ce sont, comme dans les fractures de jambe, des fractures transversales et obliques et des fractures spiroïdes.

1° *Les fractures transversales et obliques* doivent être rangées dans le même cadre descriptif pour quatre raisons :

— En premier lieu à cause de leur mécanisme commun : le choc direct ou la flexion qui produisent toujours soit une fracture transversale, soit une fracture oblique.

— Deuxièmement parce qu'il existe rarement des fractures obliques vraies, les fractures obliques à long biseau étant en réalité des fractures spiroïdes et les fractures obliques étant rarement des obliques pures, mais bien plus fréquemment associées à un trait transversal, réalisant en réalité des fractures mixtes.

— Troisièmement parce qu'une fracture transversale présente le plus souvent une surface irrégulière, dentelée, en marche d'escalier, avec, parfois, un long spicule oblique, sur l'un de ses bords. La fracture en rive est exceptionnelle chez l'adulte.

— En dernier lieu parce que fractures obliques et transversales présentent une égale difficulté de réduction dans le plan transversal.

Etant entendu que le type oblique vrai est exceptionnel, on peut dire que les fractures transversales sont de beaucoup les plus fréquentes. Si nous ajoutons dans la statistique de Plagemann le nombre des fractures obliques (8) aux fractures transversales, nous trouvons, sur 55 fractures, 36 fractures de ce type, contre 13 spiroïdes et 6 fractures spiroïdes ou obliques accompagnées d'un troisième fragment.

2° *Les fractures spiroïdes* sont essentiellement indi-

vidualisées par le mécanisme de torsion qui est à leur origine, et l'aspect du trait de fracture qu'il détermine.

Leur fréquence est beaucoup plus grande que ne le considéraient les classiques, et déjà Brünn, qui les évalue à $1/6^e$ des cas, Plagemann à $1/4$ des cas, ont insisté sur ce point.

Nous verrons que le traitement orthopédique de ce type de fracture donne des résultats très variables suivant l'obliquité et le trajet du trait de fracture, qui peut être oblique en bas et en avant, ou plus rarement en bas et en arrière, qui peut être à pointe externe ou à pointe interne.

Les fractures spiroïdes du fémur peuvent se voir à un niveau quelconque de la diaphyse. Il n'est pas exact, comme le pensaient les classiques, qu'on les rencontre plus fréquemment au $1/3$ supérieur.

Von Brünn, sur 19 fractures spiroïdes de la diaphyse fémorale, en trouve 13 au $1/3$ moyen, 1 au $1/3$ supérieur, 2 au $1/3$ inférieur, 3 à l'union du $1/3$ inférieur et du $1/3$ moyen, ou à l'union du $1/3$ moyen et du $1/3$ supérieur.

DÉPLACEMENTS DES FRAGMENTS

Deux aphorismes classiques présentent une importance essentielle au point de vue du traitement orthopédique :

La tendance au déplacement s'accroît à mesure que la fracture se rapproche des extrémités (et l'on pourrait ajouter que la difficulté du traitement augmente de façon parallèle).

C'est le fragment supérieur qui se déplace dans les fractures hautes, l'inférieur dans les fractures basses.

Dans les fractures hautes où il n'y a pas moyen d'agir directement sur le fragment supérieur, pourtant le plus déplacé, le traitement orthopédique s'efforcera de mettre ce fragment dans les meilleures conditions possibles par rapport au fragment inférieur, et vis-à-vis des forces musculaires actives qui entretiennent le déplacement.

Les fractures basses enfin, où le fragment le plus déplacé est celui sur lequel on a le plus d'action, sont justement celles où la moindre faute de tactique est susceptible d'entraîner les surprises les plus ennuyeuses. Si bien que l'on pourrait ajouter un troisième aphorisme aux deux aphorismes classiques :

C'est au niveau du fragment le plus déplacé que se trouve la clef du problème orthopédique.

Dans toutes les fractures, il faut étudier les déplacements des fragments suivant un certain nombre de plans.

1° On sait que dans toute variété de fracture, le chevauchement et la rotation présentent des caractères à peu près identiques.

Au niveau de la diaphyse fémorale, tant dans les fractures hautes que dans les fractures basses, ou moyennes, la rotation se fait presque constamment en dehors. Du point de vue thérapeutique, elle ne pose pas de problèmes insolubles.

De même le chevauchement ne présente que des variations de degré. S'il est à peine utile de rappeler

qu'il faut distinguer un raccourcissement primitif ou immédiat qui varie peu (2 ou 3 centimètres) et un chevauchement secondaire progressif, produit par la tonicité des muscles qui se rétractent, et qui peut aller jusqu'à 7 ou 8 centimètres et plus, on ne saurait au contraire trop insister sur le danger que constitue le raccourcissement secondaire.

C'est à lui qu'il faut imputer la grande majorité des fractures irréductibles, car il rend souvent définitif un embrochement musculaire, qui eût été facilement détruit par une traction précoce ; car enfin il crée souvent cet embrochement, d'autant plus à craindre que les autres déplacements sont plus accentués.

Il faut donc ériger en dogme une notion qui est souvent méconnue (nous en connaissons bien des exemples) : la mise en place d'une extension continue efficace est une nécessité d'urgence dans les fractures de la diaphyse fémorale. Nous y reviendrons.

2° Le décalage, l'angulation des fragments peuvent varier dans une grande mesure suivant le siège de la fracture, la nature ou la direction du trait. La connaissance de ces différents types de déplacements, et surtout des forces musculaires qui les provoquent, présente une importance considérable pour la conduite du traitement orthopédique.

a) *Dans les fractures hautes*, le fragment supérieur, sollicité essentiellement par le psoas et les fessiers, se porte en flexion, abduction. Le déplacement en

abduction est d'autant plus marqué que la fracture est plus haute, et par conséquent les fractures hautes seront particulièrement difficiles à réduire.

Le fragment inférieur reste généralement en arrière du fragment supérieur. Il est attiré obliquement en haut et en dedans par les adducteurs, formant avec le précédent un angle ouvert en dedans et en arrière, d'où résulte une crosse antéro-externe généralement accentuée.

b) *Dans les fractures de la partie moyenne*, le déplacement est souvent beaucoup moins important.

Tantôt le fragment supérieur se porte en abduction, le fragment inférieur reste vertical en arrière et en dedans du supérieur : la saillie antéro-externe due à la fracture est beaucoup moins marquée. Tantôt le fragment supérieur reste vertical ou se porte en adduction : le fragment inférieur, attiré en dedans par les adducteurs, s'incline obliquement en bas et en dehors ; attiré de plus en avant par le quadriceps, il forme avec le précédent un angle ouvert en avant et en dehors : crosse interne.

c) *Dans les fractures basses* enfin, le fragment supérieur se porte souvent en dedans et en avant sous l'influence prédominante des adducteurs. Le fragment inférieur, attiré en arrière par les jumeaux, s'incline un peu obliquement en bas et en dehors : les deux fragments font un angle à sommet interne et postérieur.

C'est le déplacement ordinaire lorsque le trait est oblique en bas et en avant.

Mais il est une variété de fracture supra-condylienne peut-être plus rare, mais sur laquelle il convient d'insister tout particulièrement : lorsque le trait est oblique en bas et en arrière, c'est-à-dire inverse du précédent, les fragments, bien que sollicités par des forces analogues, se déplacent de façon différente. Le fragment supérieur reste en arrière, l'inférieur tend à s'incliner en avant, créant ainsi une angulation antérieure ; celle-ci du reste est souvent plus apparente, lorsqu'une broche de Kirschner a été mise en place dans le fémur. Cette manœuvre, nous le verrons, a, dans cette variété, pour conséquence d'augmenter la déformation en crosse antérieure.

On voit donc que, suivant la variété du déplacement, selon la direction du trait de fracture, ou sa nature, les nécessités thérapeutiques varient dans une grande mesure. C'est, justement, sur les difficultés journalières que créent toutes ces éventualités que nous désirons insister au cours de cet exposé.

II. -- Les lésions des parties molles

Nous ne voulons pas insister sur certaines lésions associées, vasculaires ou nerveuses, qui sont aussi rares que classiques, et dont l'importance est secondaire du point de vue qui nous occupe. Plus intéressantes sans doute sont les hypothèses que Leriche et Policard ont formulées touchant les lésions du système nerveux sympathique dans les fractures, hypothèses qui donnent peut-être l'explication de certains retards de consolidation.

Nous désirons surtout insister ici sur les lésions des muscles, sur les désordres tissulaires qui accompagnent les fractures de la diaphyse fémorale et tiennent dans leur histoire clinique une place essentielle du point de vue biologique et général, comme du point de vue local et fonctionnel.

Importance du point de vue biologique et général, parce que ces lésions entraînent la résorption de produits toxiques issus de la désintégration des albumines (et ici plus que dans les autres fractures les polypeptides ont un rôle), ou s'accompagnent de lésions nerveuses locales, qui sont pour une grande part à l'origine de l'état de choc toujours sérieux que présentent les blessés de la cuisse. Importance locale et fonctionnelle, car elles sont à l'origine de complications graves, telles les pseudarthroses, ou de séquelles à type d'atrophie ou de raideurs musculaires entraînant une incapacité permanente.

Ces lésions sont bien trop connues pour que nous les décrivions en détail. L'interposition musculaire, contre laquelle doit si souvent lutter le traitement, est une complication classique. Les hématomes affectent souvent un volume particulier, et l'on sait qu'il est de bonne règle chirurgicale d'attendre leur résorption pour intervenir, lorsque l'ostéosynthèse est décidée.

Dans les fractures supra-condyliennes, il faut se garder de ces hématomes lorsque l'on procède à la mise en place d'une broche de Kirschner : passer trop près du foyer serait s'exposer à l'infection de dehors en dedans. Au reste, l'infection spontanée de

ces volumineux hématomes est possible, chez certains sujets qui ont vu survenir leur fracture au cours ou au décours d'une grippe, d'une affection rhino-pharyngée aiguë, etc... Nous n'en voulons comme preuve que l'observation suivante, où l'infection spontanée du foyer de fracture rendit nécessaire l'amputation.

Obs. I. — M. Dy..., 37 ans, accident du travail le 30 avril 1937.

Fracture spiroïde du fémur gauche au tiers inférieur.

Mise en place d'une broche dans la tubérosité tibiale, le 1^{er} mai 1937.

A l'entrée, le blessé présentait une température à 39°5 ; elle persiste les jours suivants, en plateau entre 39° et 39°5. Le malade se plaint de courbatures, malaises, céphalée, dysphagie.

Diagnostic : angine avec quelques signes de bronchite grippale.

A partir du dixième jour la température devient oscillante et la cuisse douloureuse. Au niveau du foyer de fracture on constate l'existence d'une tuméfaction profonde.

Le 13 mai, une collection profonde s'est constituée et l'on doit procéder à une incision large. Evacuation de 300 grammes de pus franc grisâtre ; examen bactériologique et culture : présence de streptocoque. La température n'en continue pas moins à évoluer et prend le type hectique. Malgré deux nouvelles contre-incisions, on est obligé de procéder à l'amputation haute de la cuisse le 10 juin 1937. Guérison.

L'hématome dans le foyer de fracture peut enfin constituer une cause de retard de consolidation ;

comme dans les fractures du col, où, Funck-Brentano y a insisté, il se forme au niveau des extrémités osseuses une sorte de coussinet fibrineux d'autant plus épais que les fragments sont moins étroitement en contact, ou que la réduction est obtenue plus tardivement, et nous aurons l'occasion de montrer que tout écartement des fragments, si minime soit-il, peut entraîner un retard de consolidation appréciable. Il faut non seulement, pour obtenir rapidement un cal osseux solide, une réduction correcte, mais aussi un appui étroit des surfaces fracturées, une véritable impaction des fragments.

Rappel clinique

La symptomatologie de ces fractures est, on le sait, des plus simples. La déformation apparente, la mobilité anormale, permettent d'en faire la diagnostic avec la plus grande facilité.

Nous voudrions seulement insister sur deux phénomènes cliniques importants, parce que, en dehors de considérations orthopédiques que nous avons déjà signalées, ils constituent un argument supplémentaire en faveur de la mise en œuvre d'urgence de l'extension continue qui lutte efficacement contre eux ; nous voulons parler de la douleur et de l'état de choc traumatique.

La douleur au cours de ces fractures est particulièrement vive. La moindre mobilisation arrache des cris au blessé, même quand le choc est intense. Et si l'on compare à cet état initial, l'amélioration de

l'état général, la sédation des phénomènes douloureux, la sensation de bien-être relatif qui suivent la mise en place d'une extension continue, on comprend qu'il faille considérer cette pratique comme un traitement d'urgence.

Il y a un traitement d'urgence des fractures de la diaphyse fémorale, comme il y en a un pour les fractures de Dupuytren, ou les fractures ouvertes. On ne doit plus voir actuellement un blessé qui, entré le soir dans un service, soit appareillé seulement le lendemain.

CONSIDERATIONS SUR LE TRAITEMENT DES FRACTURES RECENTES

Il est d'usage, dans l'exposé du traitement des fractures, en général, d'opposer du tout au tout la méthode orthopédique et la méthode sanglante, dont l'une s'applique aux fractures simples, l'autre aux fractures compliquées.

Or, à notre sens, cette opposition n'existe pas en ce qui concerne les fractures métaphysaires du fémur, et nous voulons montrer qu'il n'y a pas lieu d'envisager un traitement chirurgical de ces fractures, dans le sens où ce terme est employé généralement, et où il évoque un acte opératoire compliqué, des manœuvres de réduction violentes par traction ou mise à angle, la mise en place d'un matériel de prothèse métallique volumineux.

Certes, il existe un certain nombre de fractures de la diaphyse fémorale où une intervention est nécessaire ; mais dans ces cas on doit réduire l'intervention à un minimum chirurgico-orthopédique, où l'acte orthopédique est tout, l'acte chirurgical n'est rien.

On peut dire d'une façon générale que le traitement des fractures de cuisse comporte d'abord et avant

tout un temps orthopédique qui constitue pour ainsi dire un traitement de base et n'est autre que : l'extension continue par broche de Kirschner sur attelle de Boppe, ou en suspension.

Dans un très grand nombre de cas, il permet d'obtenir un résultat anatomique et fonctionnel satisfaisant. Dans certains autres, voué à l'échec malgré tous les efforts du chirurgien, il n'en reste pas moins l'acte indispensable comme premier terme de l'intervention chirurgicale.

L'acte chirurgical constitue alors un temps accessoire, complémentaire de l'extension par broche. Préparé par l'extension au fil, pratiqué avec elle, il devient d'une facilité insoupçonnée et constitue une formalité minime. De plus, la traction laissée en place après l'intervention, facilite et protège les suites opératoires.

Telles sont les grandes lignes du traitement des fractures de cuisse tel que nous l'envisagerons au cours de ce travail, et c'est pourquoi nous étudierons d'abord le traitement de base par l'extension continue au moyen des broches de Kirschner, puis le traitement chirurgico-orthopédique des fractures irréductibles, sans vouloir opposer deux méthodes, qui ne font en réalité que se compléter.

PREMIÈRE PARTIE

Traitement de base

L'extension continue par broche de Kirschner

L'extension continue a, de tout temps, constitué le traitement avec un grand T des fractures de cuisse. Nombreuses furent les méthodes utilisées pour la réaliser, et notre intention n'est pas de les rappeler toutes, car nous croyons la plupart des chirurgiens d'accord actuellement pour convenir de la supériorité de la traction directe osseuse. sur tous les autres modes de traitement. Cette traction, effectuée au moyen de la broche de Kirschner, provoque si peu d'accidents, qu'on se demande actuellement pourquoi la généralisation de cette méthode a soulevé tant de critiques.

Cependant, en 1934, à la tribune de la Société Nationale de Chirurgie, Yves Delagenières, du Mans, défendait encore les avantages de l'appareil de Hennequin. associé à la traction à la Tillaux, qui lui semblait donner plus de garanties pour la correction des déplacements latéraux ; mais depuis longtemps bien des chirurgiens utilisent la traction au fil avec succès ; certains l'emploient même de préférence à toute autre, et, par exemple, à l'hôpital de Vaugirard, dans le service de notre maître M. le Professeur Pierre Duval, pas une fracture de cuisse depuis 1930 n'a été traitée par un autre procédé.

C'est donc la méthode que nous considérons comme la méthode de choix, la méthode unique de traitement des fractures métaphysaires du fémur, à condition d'observer un certain nombre de règles et de principes, sur lesquels nous croyons utile de revenir.

Méthode de Kirschner

Le principe de la traction osseuse est bien antérieur à la méthode de Kirschner, qui en a réalisé le dernier progrès. Steinmann, en effet, dès 1907, avait proposé la traction directe sur l'os, mais celle-ci, par les moyens antérieurs au fil de Kirschner, avait donné un certain nombre d'accidents qui ont été pour beaucoup dans la méfiance qu'elle a inspirée. Les pointes de Bérard et Richard, appliquées dans le tissu spongieux des condyles, dérapaient et abîmaient les parties molles. Les broches de Steinmann, dont l'emploi avait été bien réglé en 1921 par Toupet et Fresson, présentaient l'inconvénient de nécessiter une petite incision cutanée, de présenter un calibre relativement important, d'entraîner parfois le développement d'ostéites de voisinage, d'ostéomyélites, voire d'ostéo-arthrites, tous faits qui faisaient reculer devant leur emploi.

La broche de Kirschner, dont l'apparition en France remonte aux environs de 1929, ne présentait aucun de ces inconvénients, et fut mise à l'honneur par Boppe qui, dès la fin de 1930, publiait une statistique de 20 fractures du membre inférieur traitées grâce à elle.

Ses avantages

Les avantages de la traction au fil de Kirschner et de la traction osseuse en général sont trop connus pour qu'on y insiste ici.

Evidemment, la traction intégralement transmise à l'os, sans déperdition de force, ne peut se comparer à la simple traction adhésive agissant sur les parties molles. La force dont on dispose étant pratiquement illimitée, donne des possibilités de réduction telles que Decker, de Lausanne, a pu écrire : « Ce procédé donne une certitude, celle de la correction d'un déplacement en longueur quelconque, et l'on peut dire qu'avec l'extension sur les os on n'a jamais que le raccourcissement que l'on veut avoir ».

Or, avec le Hennequin et le Tillaux, la traction étant souvent peu efficace, le problème de la correction en longueur reste entier. Et pourtant il prime les autres, puisque la correction latérale est impossible tant que subsiste un chevauchement. De même, aucune gouttière, si bien réglée soit-elle, ne permet de faire aussi bien que l'extension osseuse pour la correction des déplacements angulaires ou des déplacements par rotation. Si l'on ajoute à ces avantages, la possibilité de mobiliser les articulations voisines de façon précoce, la mise en place facile ne nécessitant le plus souvent aucune anesthésie, on ne voit guère de méthode comparable à celle-là.

Ses inconvénients

On a cependant reproché à la traction osseuse un certain nombre d'inconvénients dont les plus marquants seraient les accidents septiques locaux. Nombre de chirurgiens mettent à son actif certaines supurations des parties molles, de la peau, des ostéites par inoculation directe, même des arthrites purulentes. Certes, de tels accidents se sont produits avec les broches de Steinmann, qui étaient relativement volumineuses ; avec les tracteurs à griffes de Bérard, qui coupaient les tissus soumis à leur action. Or la broche de Kirschner, correctement mise en place, ne donne pour ainsi dire jamais d'accidents ; l'importance de l'endroit où elle est placée est capitale : nombre de complications n'ont d'autre cause qu'une technique défectueuse dans l'utilisation de l'aiguille de Kirschner. Ainsi Clavelin, Bonnet, Sarroste ont eu une arthrite purulente suivie d'amputation, parce que la broche avait traversé la synoviale de l'articulation du genou au niveau de son cul-de-sac de réflexion.

Par contre Decker n'a jamais eu la moindre supuration : « Pour ne parler que de ce que j'ai vu, écrit-il, dans mon service nous avons, au cours de ces dernières années, placé des fils de Kirschner des centaines de fois et sur tous les os : nous n'avons jamais eu d'accidents ». De même à Vaugirard, sans parler de tous les autres modes de fractures, traitées par l'extension au fil, nous n'avons pas relevé une seule fracture de cuisse qui, traitée par cette méthode,

se soit compliquée d'accidents septiques dus à la broche. Si bien que nous considérons la crainte inspirée par les broches de Kirschner comme périmée et sans raison d'être.

On a reproché aussi à l'extension par broches d'être impuissante à réduire les déplacements latéraux, et *a priori*, en effet, le fait de tirer sur un fragment osseux n'implique pas que cette traction lui imprime, en outre, un effet de translation latérale ou antéro-postérieure propre à supprimer le décalage, à reconstituer le bout à bout. Cependant le chevauchement, nous y avons insisté, est l'obstacle majeur à la réduction en largeur ; supprimé, il permet aux parties molles ramenées à leur longueur normales, d'effectuer une sorte de tension latérale qui tend à faire disparaître le décalage. Si toutefois cette réduction s'avère impossible, et ceci le plus souvent par la faute de l'interposition musculaire entre les fragments, on voit mal comment la méthode de Tillaux ou de Hennequin pourrait mieux faire. En réalité, avec ces méthodes, la nécessité d'une intervention apparaissait beaucoup plus fréquente, et nous n'en voulons pour témoins que les faits suivants : sur 44 fractures de la diaphyse fémorale traitées par broche de Kirschner, nous relevons dans la statistique établie par nous d'après les observations de Vaugirard, 4 interventions seulement (9,05 %). Par contre, sur les 10 dernières fractures de cuisse traitées à Vaugirard avant 1930, par une autre méthode que l'extension au fil, il fut nécessaire de pratiquer 5 interventions (50 %).

La broche, en effet, n'a pas seulement une action longitudinale, elle a une action latérale double :

a) Contrôlable dans le plan de la broche par une inclinaison plus ou moins grande de l'étrier ;

b) Non contrôlable dans le plan perpendiculaire : c'est l'effet de bascule, précieux dans les fractures supra-condyliennes, mais qui peut être très gênant dans d'autres variétés. De ces considérations il ressort qu'il est vain de discuter les avantages ou les inconvénients de la broche : ce n'est qu'une technique d'extension continue dont l'efficacité ne peut être niée, mais dont l'usage, en raison même de cette efficacité doit être soumis à des règles très sévères, faute de quoi on perdra l'innocuité relative des méthodes classiques, sans gagner de nouveaux avantages.

En somme, le seul inconvénient vrai de la traction par broche de Kirschner consiste dans la nécessité d'une surveillance constante. Tant que la consolidation n'est pas suffisante, tout le bénéfice du traitement peut être détruit par une faute dans l'axe de l'extension, la force de la traction, la durée de son application, et nous ne saurions trop le répéter : c'est une arme à double tranchant, qu'il vaudrait mieux abandonner si elle devait être utilisée de façon incertaine et dans l'à peu près, sans contrôle radiologique au lit du blessé, aussi fréquent, aussi répété que nécessaire.

Contrôle radiologique

La réalisation pratique du contrôle radiologique est la condition première de la méthode d'extension au fil. *Une installation hospitalière, où les conditions matérielles rendent problématique (ou difficile seulement) ce contrôle, doit être considérée comme inapte à traiter les fractures de cuisse par cette méthode.*

On peut envisager cette organisation de deux façons également simples, qui nécessitent toutes deux un pied radiologique mobile, du genre groupe sécurix.

Le contrôle radiographique au lit du malade peut en effet être réalisé par le transport d'un groupe radiologique mobile dans la chambre du blessé : c'est le système employé dans la plupart des hôpitaux. Il peut être réalisé également, grâce à un appareillage amovible simple qui permet de rouler le lit du blessé jusqu'au service de radiologie, comme nous l'avons vu faire dans le service de notre premier maître M. le Professeur Hartmann, et surtout à l'hôpital de Vaugirard, dans celui de M. le Professeur Pierre Duval.

Nous verrons plus loin, en traitant de la surveillance de l'extension continue, comment doit être conduit le contrôle radiologique au point de vue de la surveillance de la consolidation.

Technique du traitement par broche

Aucun détail aussi minime soit-il, aussi inintéressant qu'il paraisse, ne doit être dédaigné dans la réalisation de l'extension osseuse. Envisager tous les problèmes dans leur moindre particularité, doit entraîner une sorte de perfection dans les résultats du traitement par traction au fil.

I. -- La broche de Kirschner

Elle présente deux caractères principaux dont dépendent toutes ses qualités :

- surface de section extrêmement faible ;
- résistance maxima au millimètre carré.

Un caractère accessoire qui constitue un inconvénient relatif :

- souplesse, flexibilité.

Inconvénient : Difficulté de mise en place en raison de l'incurvation possible pendant le cheminement dans les parties molles et le tissu osseux, d'où la nécessité d'employer des tuteurs et des étriers-guides.

Qualités : Lésions insignifiantes des parties molles et de l'os en raison de la finesse du calibre ;

Possibilité de tension considérable assurant une

rigidité supérieure à celle de tiges d'acier d'un calibre 10 ou 15 fois plus volumineux.

Calibre optimum pour le fémur : nous employons toujours les broches dites de 15/10. Les calibres inférieurs doivent être réservés aux os plus fins.

CARACTÈRES SPÉCIAUX DE CERTAINES BROCHES :

La plupart des broches présentent une simple pointe dont la pénétration est relativement lente, et dont la progression peut dévier, en raison de la résistance du tissu osseux à traverser.

L'extrémité forante taillée en langue d'aspic constitue une amélioration considérable, car elle augmente la facilité de pénétration dans d'énormes proportions et permet d'éviter toute déviation dans la direction de la broche.

II. -- Technique de la mise en place de la broche

a) LA QUESTION DE L'ANESTHÉSIE.

Faut-il employer une anesthésie ? Si oui, quel mode d'anesthésie employer ?

Nous pensons qu'à cet égard une attitude systématique ne peut être observée et que la question de l'anesthésie est question d'espèce.

Ce qui prime pour certains, c'est l'anesthésie du foyer de fracture, la résolution musculaire permettant non seulement la mise en place indolente de la broche, mais surtout la traction facile, la réduction rapide de la fracture, la diminution de la force de traction.

Clavelin, Bonnet, Sarroste emploient l'anesthésie rachidienne.

Böhler se sert tantôt de l'anesthésie rachidienne, qu'il a tendance à employer systématiquement pour toutes les fractures du membre inférieur, tantôt de l'anesthésie locale dans le foyer de fracture.

Neumann et Cogniaux préconisent l'anesthésie locale dans le foyer de fracture et l'anesthésie locale aux points de pénétration et de sortie de la broche.

Pour d'autres, l'anesthésie doit surtout permettre de mettre la broche en place sans douleur. L'anesthésie locale au point d'entrée et de sortie est alors indiquée ; ainsi procédaient Toupet et Fresson avec la broche de Steinmann.

Or, nous avons constaté que l'anesthésie du foyer de fracture n'était pas nécessaire pour obtenir une bonne réduction, ni même une résolution musculaire complète. Il est rare qu'on soit obligé de faire agir des tractions supérieures à 12 kilogs même quand aucune anesthésie n'a été faite. Nous pensons donc qu'en ce qui concerne seulement la réduction elle-même, l'anesthésie rachidienne ou dans le foyer sont inutiles, et que la suppression de la douleur d'introduction d'une broche par anesthésie locale aux points de pénétration et de sortie est illusoire, et inutile : la multiplication des piqûres anesthésiantes est aussi douloureuse sinon plus que la mise en place rapide d'une broche, surtout quand elle est faite au moyen d'un moteur rotatif.

De plus, nous plaçons la traction au fil immédia-

tement après l'entrée des blessés à l'hôpital, au moment où ils sont sous l'effet du choc traumatique, soit à la phase dépressive où ils sentent peu la douleur, soit à la phase d'agitation où la morphine leur rend rapidement une torpeur suffisante. En principe, par conséquent, nous n'employons aucune anesthésie.

Cependant chez certains sujets obèses, où la mise en place difficile de la broche peut nécessiter une instrumentation plus directe que les tuteurs-guides ordinaires à appui cutané, nous voulons dire un étrier à appui osseux comme celui de Merle d'Aubigné, on peut employer tantôt l'anesthésie rachidienne, tantôt simplement l'anesthésie locale.

b) LA PÉNÉTRATION DE LA BROCHE.

Elle peut s'effectuer soit au moyen du moteur rotatif, de beaucoup le plus commode, soit à la chignole et, dans ce cas, employer la chignole à manche creux qui permet de raccourcir considérablement la longueur comprise entre le point d'entrée cutané et l'instrument, partant d'éviter l'incurvation de la broche et la déviation de son trajet.

c) LE GUIDAGE DE LA BROCHE.

Chez certains sujets maigres, peut se faire au juger, sans tuteurs-guides ; cette méthode demande un entraînement déjà grand, mais est cependant aussi efficace que le vieux guide télescopable, qui n'assurait qu'une rigidité segmentaire de la broche, sans agir sur son trajet.

Dans la plupart des cas, il vaut mieux se servir des tuteurs-guides à appui cutané, qui s'adaptent sur les étriers tenseurs des broches et évitent toute déviation du fil d'acier.

Chez les sujets gras, où le repérage peut être difficile, l'étrier-guide de Merle d'Aubigné, à appui directement osseux, permet la mise en place de la broche avec une précision absolue.

Notre maître, R. Merle d'Aubigné, utilise d'ailleurs actuellement une technique beaucoup plus simple :

Le trocard, employé pour le guidage de la broche dans les enclouages du col fémoral, est enfoncé jusqu'à l'os, dont il va prendre le contact (un contrôle de la bonne position peut être fait sous écran). Quand le trocard est en place, on le fixe d'une main qui règle la direction à donner à la broche, et on actionne le moteur de l'autre main.

La broche est dirigée, de cette manière, avec une précision absolue.

III. -- Le lieu d'élection pour la mise en place de la broche de Kirschner

Les avis sont partagés sur la question de savoir où doit se placer la broche de Kirschner.

Faut-il la placer dans l'extrémité inférieure du fémur, ou au contraire au niveau de l'épiphyse supérieure du tibia ? Quels sont les avantages au point de vue de la valeur de la réduction, et de la fonction articulaire du genou, de l'une ou l'autre méthode ? Telles sont les questions qui se posent.

Bölher, par exemple, dans son *Traité de Traitement des fractures*, montre qu'il se sert uniquement de broches trans-tibiales, et que jamais il n'a d'incidents. Cependant certains auteurs, dont Felsenreich, de Vienne, signalent qu'à côté d'un certain nombre d'avantages, la mise en place dans le tibia présente aussi de gros inconvénients pour la fonction du genou. C'est du reste pourquoi la majorité des auteurs français préfère placer la broche dans le fémur, malgré la proximité du cul-de-sac sous-quadricipital, seul gros inconvénient dans ce cas.

Il nous faut, par conséquent, étudier les différents modes de mise en place de la broche, et pour chacun rechercher le lieu d'élection de cette mise en place, ses avantages, ses inconvénients, ses résultats dans les différentes variétés de fractures, et indiquer quelle conduite générale nous semble la plus profitable à suivre :

a) LA BROCHE DE KIRSCHNER DANS LE FÉMUR.

C'est dans l'extrémité inférieure du fémur que l'on a initialement placé tous les matériels de traction osseuse, qui ont précédé la broche de Kirschner, et Steinmann en 1907 avait proposé de placer ses broches dans l'extrémité inférieure du fémur, mais sans donner de technique ni de points de repères précis.

Fresson et Toupet, en 1919, ont longuement étudié le siège optimum de la mise en place des broches de Steinmann dans l'épiphyse fémorale inférieure. Ils sont les premiers à avoir repris la question de façon

physiologique et anatomique en se basant sur des expériences cadavériques, et jusqu'à ces derniers temps leur opinion faisait prime. Ils avaient conclu que le point d'élection pour la pose de la broche est à l'union de deux lignes, l'une verticale, passant par l'axe prolongé du fémur ; l'autre horizontale, passant par le bord supérieur des condyles. Ils conseillaient pratiquement de se rapprocher le plus possible du bord antérieur de l'épiphyse, de façon à corriger la bascule en arrière du fragment inférieur, et les schémas qu'ils avaient construits pour expliquer leur point de vue sont demeurés classiques et ont été reproduits dans tous les traités.

Cependant une erreur assez commune s'est fait jour qui consistait à placer la broche à travers les condyles eux-mêmes, et certains, pour mieux tirer dans l'axe, placent la broche trans-condylienne. Le tissu spongieux de l'épiphyse peut résister, mais, bien plus souvent, il cède et se laisse couper peu à peu. Certaines broches, placées de la sorte, sont venues après avoir coupé progressivement l'épiphyse, terminer leur chemin jusque dans l'articulation elle-même.

La mise en place trans-condylienne doit donc être absolument rejetée : Il faut bien parler comme Toupet et Fresson de broche sus-condylienne et mieux sans doute de mise en place *diaphyso-épiphyssaire*. En effet, la technique de ces auteurs a donné entre des mains diverses, des accidents articulaires dus à l'embrochement par le fil du cul-de-sac sus-patel-

laire du genou. C'est pourquoi d'aucuns ont voulu vérifier au moyen de la radiologie, associée à l'étude cadavérique, si le point d'élection de Toupet et Fresson donne des garanties suffisantes au point de vue articulaire.

Laporte, de Bordeaux, a bien mis au point la question ; ce sont ses constatations que nous résumons :

La synoviale articulaire forme au niveau du fémur un cul-de-sac latéral qu'on voit se déployer considérablement quand on pousse l'injection d'une substance opaque aux rayons X dans l'articulation, et qu'on augmente la pression à l'intérieur de celle-ci.

Ce cul-de-sac latéral, au niveau de l'horizontale sus-condylienne, occupe sensiblement toute la moitié antérieure du fémur, et il monte obliquement pour aller rejoindre en haut le cul-de-sac sous-quadriceps.

Les deux culs-de-sac latéraux externe et interne sont très sensiblement identiques, aussi profonds l'un que l'autre ; rarement l'interne paraît plus profond que l'externe ; ces rapports sont les mêmes, que le genou soit fléchi ou en extension.

Si l'on se base sur ces données, on constate qu'au point d'élection de Toupet et Fresson on est justement au point de réflexion du cul-de-sac de la synoviale lorsqu'il est distendu, et il suffit de la moindre infection exogène pour que l'articulation soit en danger : au niveau de l'horizontale sus-condylienne, première ligne repère de ces auteurs, toute la moitié antérieure de l'os est dans le plan de la réflexion du

cul-de-sac synovial. Seule la moitié postérieure est libre.

C'est donc une erreur que de vouloir se rapprocher le plus possible du bord antérieur de l'épiphyse. Se rapprocher du bord postérieur est également impossible puisqu'il faut craindre le voisinage de l'artère poplitée près de son origine. Par conséquent *le point d'élection pour la mise en place de la broche est placé plus haut que ne l'indiquaient Toupet et Freson.*

Le point de repère proposé par Laporte est l'horizontale passant par le bord supérieur de la rotule, genou en extension. A ce niveau le cul-de-sac synovial n'occupe plus que le $\frac{1}{3}$ antérieur de l'épaisseur de la diaphyse, et ceci en portant l'injection de l'articulation au maximum. Il y aurait, d'après Laporte, intérêt à ne pas placer la broche trop antérieure, mais plutôt un peu en arrière de l'axe vertical du fémur. En réalité, lorsqu'on regarde des radiographies on voit que cette horizontale sus-rotulienne est bien peu éloignée de l'horizontale sus-condylienne ; le point d'élection de Laporte est situé dans une zone où le tissu osseux est encore de structure épiphysaire. D'autre part le cul-de-sac synovial, s'il n'occupe que le $\frac{1}{3}$ antérieur de l'épaisseur fémorale, est encore suffisamment important à ce niveau pour constituer un danger.

C'est pourquoi il faut adopter un point d'élection encore un peu plus élevé, véritablement *diaphyso-épiphysaire, situé à deux centimètres au-dessus et*

en dehors de l'angle supéro-externe de la rotule. Le point de sortie est symétrique, sur la face interne du genou.

C'est seulement quand la fracture est vraiment basse que nous avons recours aux repères de Laporte.

Nous y voyons trois avantages principaux :

— le cul-de-sac synovial est à l'abri de toute atteinte ;

— l'os, à ce niveau, est compact ; il résiste à une traction élevée ; le cheminement y est exceptionnel ;

— l'augmentation de la longueur du bras de levier sur le fragment inférieur augmente l'action sur ce fragment. Le moindre décalage du point de pénétration en avant ou en arrière de l'axe vertical de la diaphyse permet de réduire plus facilement une angulation antérieure ou postérieure, autrement très difficile à corriger. Cette augmentation du pouvoir d'action sur le fragment inférieur a une importance très grande dans les fractures basses, puisque, nous l'avons vu, c'est ce fragment qui présente le plus d'importance dans la réduction de ces fractures.

b) LA BROCHE DE KIRSCHNER DANS LE TIBIA.

L'exploration radiologique des culs-de-sac synoviaux sur le cadavre montre qu'ils sont inexistants au niveau de l'extrémité supérieure du tibia.

La broche de Kirschner ne risque donc pas de les traverser, et un seul organe doit être évité : le nerf sciatique poplité externe.

L'étude anatomique du squelette jambier montre qu'il faut choisir, comme point de pénétration de la broche, la fossette située en avant de la tête du péroné : elle est située au droit de la partie moyenne de la tubérosité antérieure du tibia. Il faut éviter de se rapprocher trop de la corticale antérieure : rester très postérieur ne présente aucun inconvénient quant au point de sortie interne, et évite le risque de section de la corticale antérieure ; là, plus qu'ailleurs, on traverse un tissu osseux dense, compact, extrêmement dur et résistant, très favorable à la traction.

c) INDICATIONS GÉNÉRALES DE LA MISE EN PLACE FÉMORALE OU TIBIALE.

La traction fémorale diaphyso-épiphysaire sur le fragment distal constitue (et de nombreux auteurs sont en cela en contradiction avec Böhler) la méthode la plus efficace d'extension continue, celle qu'il faut employer d'abord et comme premier temps du traitement des fractures de cuisse.

De fait il semble évident que, pour obtenir le maximum d'extension avec le minimum de poids, il importe avant tout d'exercer la traction directement sur les fragments, sans interposition d'articulation.

Neumann et Cogniaux ont insisté sur ce fait au sujet d'une statistique très intéressante publiée en 1936 dans le *Scalpel*, et qui confirme entièrement un grand nombre de travaux antérieurs sur ce sujet : ainsi Boppe, dès 1931, se basant sur le principe que

la traction doit être intégralement transmise à l'os sans déperdition de forces, et laisser libre les articulations (pour permettre de les mobiliser précocement), employait la traction directe sur le fémur, dans 12 cas sur 14. Les deux autres étaient traités par embrochage tibial pour des raisons locales d'infection cutanée.

Clavelin, Bonnet, Sarroste, en 1935, rapportent une série de fractures traitées, au Val-de-Grâce, par traction fémorale et seulement fémorale pour les mêmes raisons.

Par contre, Böhler conseille une technique absolument opposée :

Pour lui l'extension tibiale, trans-tubérositaire doit être le premier geste orthopédique du traitement des fractures de cuisse. Il lui permet le plus souvent une réduction correcte, et n'entraîne pas de lésions articulaires même avec des tractions élevées, à condition de ne pas laisser en place l'extension plus de trois à quatre semaines. Si ce délai n'est pas suffisant il met ensuite la broche dans le fémur, ou installe une traction collée au diachilon ou à la colle de zinc.

Or en admettant que la traction trans-tibiale donne des résultats plus satisfaisants quant à la qualité de la réduction, et nous verrons ce qu'il faut en penser, comment croire qu'elle puisse jamais être suffisante au bout de trois semaines, à un stade où la consolidation est toujours assez peu avancée, ou le cal est encore mou et doit faire craindre l'incursion secondaire de la fracture ?

Qui plus est, les auteurs allemands qui emploient la traction première trans-tubérositaire ne peuvent nier avoir des accidents articulaires, sous forme d'arthrite ankylosante, de limitation des mouvements, de laxité articulaire. En ce cas, peu importe la pathogénie de ces troubles, et qu'ils soient dus à l'atrophie musculaire, à la coexistence d'un raccourcissement avec rétraction musculaire, à une distension articulaire par hydro ou hémarthrose, plutôt qu'à une élongation ligamentaire par les poids.

Felsenreich, de Vienne, qui a longuement étudié la question, en se gardant de prôner de prime abord l'une ou l'autre méthode, qui les a employées conjointement sans aucun parti-pris, a montré que la traction tubérositaire donnait dans l'ensemble des résultats beaucoup moins satisfaisants.

Ses conclusions, établies d'après l'étude de deux séries de 30 fractures, méritent d'être rapportées.

Groupe A. — Dans un premier lot de fractures, la traction fut appliquée à la tubérosité tibiale : 30 blessés purent être revus à distance du traitement initial.

A peu près dans tous les cas, dès le début la radio montrait une angulation postérieure des fragments, avec déplacement en arrière du fragment inférieur ; cette déviation était d'autant plus manifeste, et survenait d'autant plus fréquemment, que le trait de fracture était plus près du genou. Le poids nécessaire pour supprimer un tel déplacement atteignait de 15 à 20 kilogs, ce qui provoquait des douleurs de distension articulaire incitant le blessé à se prêter à la traction, et à laisser glisser le membre sur l'attelle.

Sur ces 30 cas, l'intervention fut nécessaire dans 16,5 % des cas, et on pouvait constater des lésions importantes du genou dans 16,5 % d'autres cas, à type d'ankylose fibreuse, et de diminution de l'amplitude des mouvements. Lorsque la traction fut poursuivie plus de trois ou quatre semaines, même si une diminution des poids était possible, il se produisit régulièrement des lésions d'arthrose post-traumatique, marquées d'abord par un œdème articulaire et péri-articulaire anormal. Au bout de plusieurs années, l'amplitude des mouvements n'était que de 180° à 80° , le raccourcissement moyen de 6 cm. Les invalides définitifs, présentant une diminution d'amplitude des mouvements du genou d'au moins 30 %, étaient au nombre de 30 %.

Groupe B. — Dans un second lot de fractures, la traction fut appliquée dans la région sus-condylienne et 30 blessés traités par cette méthode purent être revus ultérieurement.

Certes, dans ces cas, il existait souvent au début une angulation antérieure des fragments dont la correction était le plus souvent facilement effectuée. Mais aucune intervention chirurgicale ne fut nécessaire, mis à part un cas d'« antecurvation » irréductible chez un sujet de 73 ans dont l'état général déficient ne permit pas l'opération. Les manifestations articulaires étaient toujours légères et incomparables avec celles observées chez les sujets du groupe A.

Le raccourcissement moyen était de 2 cm., l'amplitude des mouvements de 180° à 60° , et 15 % seule-

ment des blessés furent considérés comme invalides. Fait particulièrement intéressant, la quantité de poids employée était beaucoup moins importante, et cependant, en cas de nécessité, des tractions de 20 kilogs pouvaient être supportées sans aucune gêne, sans la moindre douleur, le contre-poids du corps pouvant être intégralement mis à profit.

Züppinger et Christen, reprenant les idées de Bölher, pensent au contraire que lorsqu'on applique la traction sur la tubérosité tibiale, au point distal de l'articulation, la contracture des muscles bi-articulaires peut être plus facilement réduite et par des poids moins importants.

Combien de fois cependant a-t-on pu constater que la traction tubérositaire, malgré l'augmentation du poids, ne provoque aucune correction supplémentaire des déplacements. On a l'impression qu'il existe une sorte de seuil au-dessus duquel il n'y a plus d'action possible sur les fragments.

Ce qui se passe est facile à saisir : « Une augmentation de poids, dit Felsenreich, provoque une douleur de distension de l'articulation du genou contre laquelle le blessé essaie de lutter. Pour mettre son articulation au repos, il contracte ses muscles postérieurs généralement les moins lésés, triceps sural dans les fractures basses, ischio-jambiers dans les fractures plus haut situées, augmentant ainsi l'angulation postérieure et le raccourcissement ; il se produit un spasme musculaire, entretenu par un véritable cercle vicieux. »

Il y a donc un intérêt majeur à ce que la traction laisse l'articulation du genou au repos, ou plus simplement il faut que la traction soit absolument indolente, et c'est pourquoi loin de commencer l'extension par une traction tibiale, il faut d'abord placer l'extension dans le fémur. Toute autre méthode entraîne fatalement un spasme musculaire de défense, et ne permet pas la diminution rapide des poids de traction, nécessaire pour empêcher la distension exagérée des muscles contracturés et son résultat final : l'atrophie musculaire.

Felsenreich rapporte notamment deux cas très instructifs dans lesquels l'application d'une traction trans-tubérositaire de 15 kilogs n'avait donné que des résultats incomplets ; l'intervention était envisagée, mais de vives douleurs étant apparues au niveau du genou, une extension moindre de 12 kilogs fut appliquée dans la diaphyse fémorale, comme moyen d'attente. L'amélioration fut immédiate, et il suffit d'une demi-journée pour réduire l'angulation postérieure et le raccourcissement.

Il résulte de cet exposé que les suites sont meilleures lorsque la traction est appliquée au fémur. Cependant il existe certaines variétés de fractures où une traction trans-tubérositaire doit secondairement être envisagée. Nous insisterons plus loin sur ces cas, où la traction fémorale ayant réduit le chevauchement, demeure incapable de lutter utilement contre une angulation, et doit être remplacée par une traction tibiale qui, venant à son heure, parfait la réduc-

tion. Le traitement par broche de Kirschner doit, à notre avis, se décomposer parfois en deux temps et, loin de s'opposer, les deux méthodes de traction peuvent se compléter.

Le traitement orthopédique des fractures de cuisse peut donc se résumer de la façon suivante :

— *Traction fémorale première*, seule capable de réduire le chevauchement et le raccourcissement ; le plus souvent susceptible de supprimer l'angulation des fragments. Doit s'employer toujours d'emblée. Dans certains cas :

— *Traction tubérositaire seconde*, mise en œuvre contre des angulations rebelles à la traction fémorale.

— *Exceptionnellement, traction tubérositaire première*, dans quelques fractures supra-condyliennes basses, où la brièveté du fragment inférieur empêche d'y placer le fil de traction, ou lorsque la radiographie montre l'existence d'une fissure descendante atteignant l'épiphyse : la broche ne doit, *en aucun cas*, traverser le foyer de fracture, ni l'hématome fracturaire.

d) LES INDICATIONS DE LA MISE EN PLACE FÉMORALE OU TIBIALE, PARTICULIÈRES A CERTAINES FRACTURES DE CUISSE.

Nous n'insisterons pas sur certaines fractures supra-condyliennes très basses, qui entrent plutôt dans le cadre des fractures de l'extrémité inférieure du fémur, et où s'impose d'emblée la mise en place d'une extension tibiale. Dans toutes les autres formes de

fractures de cuisse, hormis bien entendu les cas d'impossibilité majeure, telle l'existence d'une lésion cutanée, d'une plaie des parties molles de la cuisse, la broche sera d'abord mise en place dans le fémur. Qu'il s'agisse d'une fracture haute, d'une fracture du $\frac{1}{3}$ moyen, ou d'une forme basse, on est assuré qu'une telle pratique donne au moins une certitude absolue : celle d'une correction certaine du chevauchement. Pour reprendre la phrase de Decker, on n'a en définitive que le raccourcissement que l'on veut avoir.

Il en est tout autrement de la réduction des angulations. Les incurvations latérales internes ou externes (nous ne voulons pas parler des décalages latéraux dans les fractures transversales) ont peu d'importance et sont, en général, facilement corrigées. Au contraire, les angulations antérieures ou postérieures donnent parfois de grandes difficultés.

L'angulation postérieure, nous l'avons vu, était le lot habituel des fractures traitées par l'extension tibiale dans les cas de Felsenreich. Mais il était possible de la réduire facilement par une mise en place de la broche dans le fémur en raison de la tendance naturelle de cette traction à produire une légère angulation antérieure. On conçoit donc que la bascule en arrière du fragment inférieur donne peu de difficultés dans la traction fémorale, et qu'il puisse ne pas toujours en être de même en ce qui concerne l'angulation des fragments en avant.

Lorsqu'on se rapporte aux caractères anatomiques

des fractures du fémur, on voit que la direction du trait dans les fractures spiroïdes, habituellement oblique en bas, en avant et en dedans, peut plus rarement être oblique en bas et en arrière. Si le fragment inférieur bascule plus souvent en arrière, cela tient non seulement à l'action des muscles gastrocnémiens, mais aussi à l'obliquité plus fréquente du trait en bas et en avant. Dans ce cas, quand il y a tendance à l'angulation antérieure, si la réduction du chevauchement est réalisée, les fragments ont malgré tout tendance à s'appuyer l'un contre l'autre : un appui antérieur relativement faible suffit à corriger la déformation. Au contraire, lorsque le trait est oblique en bas et en arrière, même sollicité par les muscles postérieurs, le fragment inférieur a tendance à s'écarter de plus en plus du fragment supérieur : favorisés par la traction fémorale, l'angulation et l'écart des fragments sont impossibles à réduire même par un appui antérieur puissant, d'ailleurs dangereux pour les téguments et les parties molles.

Il convient donc d'opposer deux formes d'angulation antérieure des fragments :

— l'une facilement réductible, nécessitant seulement de petits moyens de contention (fragment inférieur en arrière à l'origine) ;

— l'autre rebelle, à tendance progressive nécessitant une thérapeutique active (fragment inférieur en avant à l'origine).

L'obliquité du trait en bas et en arrière étant plus fréquente dans les fractures basses, nous avons pensé

au début qu'on voyait surtout ces angulations antérieures rebelles dans les fractures basses. En réalité on les observe aussi bien dans les fractures hautes, et dans tous les cas il n'y a qu'un seul mode de traitement : la transformation de la traction fémorale en traction tubérositaire.

La tendance que présente cette méthode à basculer le fragment inférieur en arrière, devient ici favorable et suffit le plus souvent à réduire correctement la fracture.

Obs. II. — M. Ga..., 36 ans, fracture spiroïde du fémur gauche au tiers moyen. Trait oblique en bas et en arrière. Crosse antérieure.

Accidenté le 28 juin 1937. Le même jour broche de Kirschner diaphyso-épiphysaire. Traction initiale de 10 kilogs, portée à 15 kilogs le lendemain. Le 5 juillet 1937, hypercorrection avec écart des fragments par bascule du fragment inférieur en avant. On enlève 5 kilogs. Le 7 septembre 1938, il n'y a pas d'amélioration malgré un appui antérieur par pelote. Ablation de la broche fémorale, qui est remplacée par une broche trans-tubérositaire.

Le 8 septembre 1937, réduction tout à fait satisfaisante. Ablation de la broche au bout de 55 jours. Durée d'hospitalisation totale : 3 mois, 1 jour. Durée de l'incapacité : 7 mois. Taux de l'I. P. P. : 20 %, en raison de troubles au niveau du genou à type de raideur articulaire et d'une certaine limitation des mouvements (30°), et malgré un résultat anatomique satisfaisant.

Le mécanisme de cette correction est d'ailleurs facile à saisir :

1) Action d'une traction sur le fragment fémoral distal (planche I, page 63, figure 1).

1° Une traction pratiquée en O (point d'application de la broche), parallèlement à l'axe xy du frag-

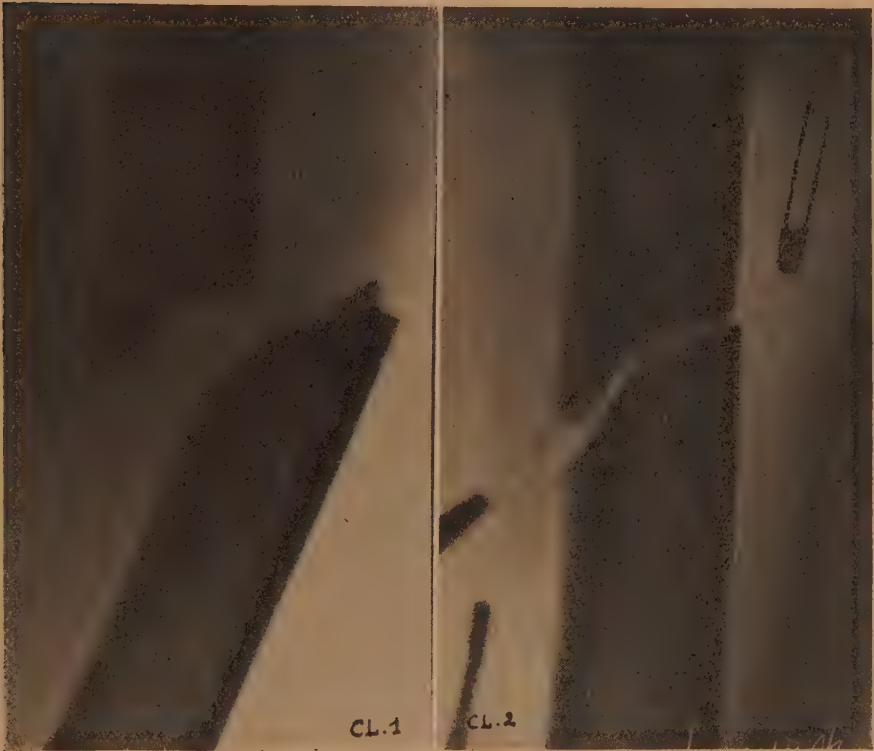


FIG. 1. — Obs. II (Ga...)

Cliché 1 : La broche fémorale exagère le déplacement.
Cliché 2 : Réduction correcte par la broche tibiale.

ment proximal, ne peut donner une réduction du chevauchement :

En effet, il faut tenir compte d'une force F_1 , répon-

dant à l'action des jumeaux basculant en arrière le fragment distal, s'additionnant à la force de traction f_2 . Ainsi, l'on observe une résultante r .

L'axe PD, du fragment distal, tend à se placer suivant la direction de l'axe Or, donc en position vicieuse.

2° Aucune traction en O ne peut amener cette réduction :

a) Il serait facile de calculer une force F_2 (fig. 2) telle que additionnée à F_1 , elle donne une résultante R, parallèle à l'axe xy, force plus ou moins oblique sur xy, l'angle ainsi formé, variant avec le rapport OF_1/OF_2 , donc d'autant plus petit que OF_2 , c'est-à-dire que F_2 est plus grand.

b) Mais ce raisonnement n'est valable que si l'on considère le fragment distal comme absolument libre, sauf des forces F_1 et F_2 . Mais en son extrémité E, sa mobilité est limitée par ses attaches avec le tibia au niveau de l'articulation du genou.

Par conséquent, étant donné que dans l'appareillage avec attelle de Boppe la jambe est fixée et que le point E est fixe, un véritable levier se trouve constitué, ayant E comme axe de rotation. Une force F_2 , ou f_2 , appliquée en O ne fera qu'exagérer le déplacement.

Certains ont proposé (Felsenreich) une traction fémorale associée à une position de la jambe en extension sur la cuisse. En effet, dans cette position, le phénomène du levier n'a plus lieu, si l'on applique une force f_2 parallèle à l'axe xy, car celle-ci, suivant sa direction Of_2 , passe par le point E, axe de rota-

FIG I

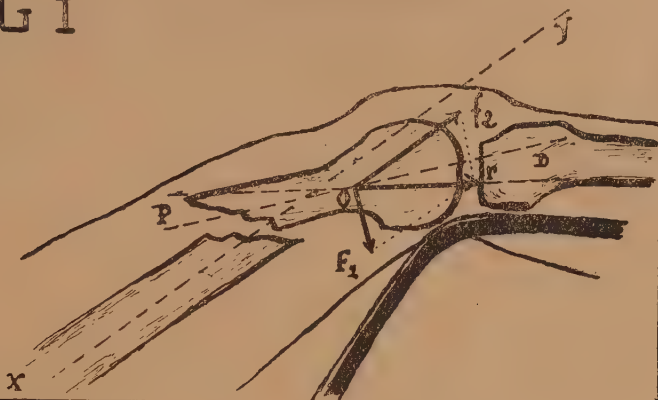


FIG II

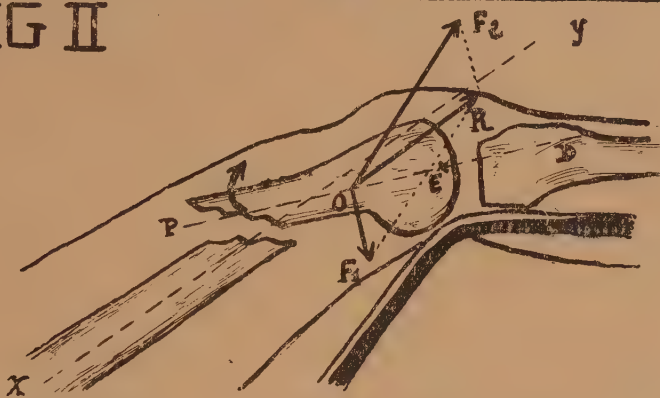
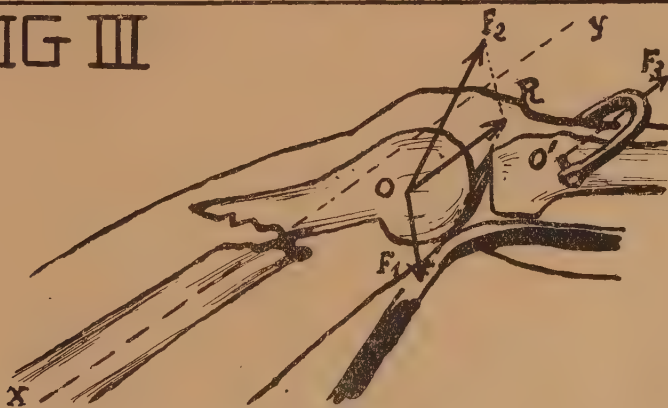


FIG III



tion du levier, qui ayant suivi le mouvement de la jambe, se place sur l'axe xy.

Théoriquement, cette méthode assurerait la réduction. En fait, dans cette position de la jambe, il est impossible à une broche fémorale d'assurer une traction suivant l'axe de la cuisse.

En conclusion, impossibilité d'assurer une réduction ou une contention dans les fractures à trait oblique en bas et en arrière, par une broche fémorale.
II) *Action d'une traction sur l'extrémité supérieure du tibia* (fig. 3).

En O' point d'application de la broche, on applique une force de traction F_3 parallèle à l'axe xy.

Elle se transmet au fémur principalement par le ligament croisé antéro-externe, très oblique, presque horizontal. Celui-ci, sous l'impulsion de la force de traction, et par l'intermédiaire des condyles, attire, en arrière le fragment inférieur, s'associant en cela à l'action des muscles jumeaux.

En d'autres termes : sous l'action de la force F_3 se crée une force F_2 en O sur le fragment fémoral distal ; sa direction OF_2 est celle du ligament croisé antéro-externe, presque horizontale. Additionnée à la force F_1 , elle donne une résultante R, dont la direction OR est variable avec F_2 si l'on suppose F_1 constante (pour schématiser, on suppose le point d'application de F_1 et de F_2 être le même en O). Donc on peut, grâce à une valeur appropriée de F_2 , l'amener parallèlement à l'axe xy, et assurer la réduction et la contention du déplacement.

IV. -- Technique de l'installation du blessé

a) LE LIT. — Lit à cadre, de préférence, qui permet d'effectuer précocement l'installation d'une suspension de la jambe, facilitant la mobilisation du genou : la cuisse reste en place ; le genou peut se fléchir.

N'est pas absolument indispensable, du reste ; un lit ordinaire peut suffire. La mise en place d'une planche sous le matelas est une précaution absolument capitale, sans laquelle le traitement par broche est illusoire : elle permet seule la stabilité de l'attelle de Boppe.

La surélévation des pieds antérieurs du lit réalise la contre-extension par le poids du blessé.

Prévoir un dispositif latéral, venant à la hauteur du matelas et pouvant supporter l'extrémité de l'attelle, quand la nécessité d'une très forte abduction la fait saillir très en dehors du lit.

b) LA SUSPENSION DU MEMBRE FRACTURÉ ; SON IMMOBILISATION. — La traction dans l'appareil à suspension du Service de Santé, prônée par les chirurgiens militaires, et défendue avec succès par Talbot, par Sarroste, Bonnet et Clavelin, donne sans doute de bons résultats, et il n'est que de se reporter aux résultats publiés par ces auteurs pour en être assuré. Cependant nous n'avons jamais employé cette technique, et les observations que nous avons pu réunir ont trait à des fractures traitées par extension sur attelle de Boppe.

L'attelle de Boppe présente deux avantages principaux sur l'appareil à suspension, à savoir : la facilité plus grande pour installer une suspension autonome de la jambe permettant une mobilité passive du genou, et la possibilité d'utiliser la mobilité de l'attelle par rapport au membre blessé (attelle articulée), et par rapport au plan du lit, pour corriger certaines angulations. Point n'est besoin de décrire l'attelle en détail : c'est une adaptation de l'attelle de suspension du membre inférieur de Braune et de l'attelle de Kirschner lui-même. Un autre avantage de l'attelle de Boppe est d'être entièrement réglable et de permettre de modifier à volonté la flexion de la jambe sur la cuisse, l'inclinaison de la cuisse et de la jambe par rapport au plan du lit, la longueur respective des différents segments de l'attelle entre eux, ce qui facilite dans une grande mesure la correction des angulations, et permet d'adapter l'appareil à tous les individus.

On a reproché à ce mode de suspension de permettre le déplacement du fragment proximal par rapport au fragment distal, lors des mouvements qu'on imprime au blessé pour les soins de propreté quotidiens.

Or ces mouvements, il faut bien le dire, ne permettent pas l'angulation des fragments : les mouvements d'élévation se font en effet dans l'axe de traction, le blessé se laissant glisser le long de l'attelle, lorsqu'on doit le soulever.

Certaines précautions sont indispensables :

— L'attelle doit être fixée au plan du lit, et dans l'impossibilité de se déplacer.

— La surélévation des pieds antérieurs du lit doit être suffisante pour empêcher le blessé d'être entraîné par les poids.

— Il faut placer une petite caisse de bois au pied du lit, sur laquelle le membre sain peut s'appuyer pour lutter contre la tendance à l'entraînement vers le bas et rétablir les rapports voulus entre l'angle de l'attelle et l'angle de flexion du genou.

— Le pied doit être maintenu à angle droit par une suspension fixe par rapport à l'attelle, réalisée au moyen d'un arceau et d'une semelle de leucoplas-te, ou mieux d'une chaussette de suspension.

— La position du pied à angle droit doit être un repère pour le malade lui-même, qui doit être entraîné à la rétablir, toute modification dans la position du pied signifiant modification de position du membre sur l'attelle.

— Des arceaux mobiles réglables doivent pouvoir être mis en place en regard du trait de fracture, permettant d'établir des appuis latéraux au moyen de pelotes rembourées et d'agir sur les angulations antérieures ou latérales.

c) LA TRACTION. — Doit en principe s'effectuer dans l'axe du fragment supérieur ou proximal. En réalité, toutes les modifications de l'axe de traction peuvent être justifiées, si elles entraînent la correction d'un déplacement.

Conduite générale du traitement par broche

I. -- La mise en œuvre de la traction

Nous avons montré que le traitement d'une fracture de cuisse devait revêtir l'allure d'un traitement d'urgence et que cette pratique était susceptible de supprimer bien des complications ultérieures. Mais chaque fois que cela est possible — et il y a rarement empêchement majeur dans une organisation bien comprise — une radiographie doit être faite avant la mise en œuvre de l'extension continue. Dans son service de l'hôpital de Vaugirard, notre maître M. le Professeur Pierre Duval a établi, comme règle absolue, qu'un examen radiologique doit précéder systématiquement la réduction et l'appareillage d'urgence des fractures.

C'est en effet en se basant sur les données de la radio, que l'on est vraiment en mesure de déterminer avec exactitude l'orientation à donner au traitement.

Dans une fracture de cuisse, la première radiographie montre le siège et l'obliquité du trait, le déplacement initial des fragments. Par exemple dans les fractures hautes, où la flexion et l'abduction du fragment supérieur sont souvent considérables, elle permet d'apprécier le degré d'abduction et d'inclinaison qu'il faut donner à l'attelle. Dans les fractures

basses, elle renseigne sur l'importance de la bascule en arrière du fragment inférieur et sur la position à donner à l'angle de l'attelle par rapport au pli de flexion du genou.

Se passer de tels renseignements, c'est s'exposer à des erreurs dans l'axe donné à la traction, risquer de compléter une interposition musculaire, qui n'avait que trop tendance à se produire, retarder souvent la réalisation d'une réduction correcte.

Si la mise en place de la traction doit être précoce, elle doit être également immédiatement efficace. D'emblée il faut placer 10 kilogs de traction, qui sont, le plus souvent, admirablement supportés. Ce poids peut suffire à réduire le déplacement suivant la longueur, sinon on le porte à 12 kilogs dès le lendemain en suivant les indications fournies par la radio. Une telle traction mise en place de façon aussi précoce, avant l'installation de la contracture musculaire, est le plus souvent efficace à souhait ; ce n'est que dans les fractures datant déjà de quelques jours, ou quand existe un raccourcissement considérable, qu'on peut être obligé d'employer les forces de 15, 20 et même 25 kilogs, dont parle Soupault dans une communication à la Société Nationale de Chirurgie, qui date de 1934. Quant à nous, nous ne les avons jamais vu utiliser.

Nous insisterons plus loin sur l'importance d'une surveillance stricte de ces forces de traction et sur la nécessité de les diminuer très rapidement de façon considérable pour éviter les dangers d'une hypercorrection.

II. -- La mobilisation passive du genou

La question de la mobilisation du genou présente une importance considérable, et l'on doit s'en préoccuper de façon suffisamment précoce, si l'on veut éviter le taux important d'incapacité définitive, qu'entraînent les troubles de sa fonction.

Il ne peut être question, bien entendu, de mobilisation *active* précoce, car il faudrait craindre l'effet de la contraction des muscles de la cuisse et le déplacement secondaire des fragments.

Ce qu'il faut envisager, c'est la mobilisation passive de l'articulation, au moyen de l'appareillage dont nous avons parlé plus haut (p. 66) et qui permet au blessé de l'effectuer lui-même.

Pour certains (Clavelin, Bonnet, Sarroste) il faut la commencer très tôt, dès le troisième ou quatrième jour ; mais il faut craindre que, par des manœuvres aussi précoces, la coaptation encore précaire des fragments soit mise à une trop rude épreuve.

Bölher ne donne pas de règles précises à ce sujet : il commence à mobiliser l'articulation du genou vers la troisième semaine. Nous pensons qu'il faut attendre la première ébauche de cal visible sur les radiographies pour entreprendre cette mobilisation ; en effet, lorsqu'on place la broche dans la région diaphyso-épiphysaire, on ne doit pas craindre des lésions articulaires aussi importantes, ni aussi précoces que celles enregistrées avec les broches trans-condyliennes ou trans-tubérositaires. On peut donc atten-

dre près d'un mois pour commencer cette mobilisation. Mais il n'en reste pas moins qu'elle doit être utilisée systématiquement, car seule elle permet de redonner à l'articulation du genou une fonction absolument normale.

Pour montrer combien cette notion est importante, nous désirons rapporter l'observation suivante qui concerne un malade traité par nous, dans le service de notre maître M. le Docteur B. Desplas, pour des lésions multiples du membre inférieur gauche.

Obs. III. — M. Ma..., 45 ans, entre dans le service le 4 mars 1937, à la suite d'un accident d'automobile. Etat de choc marqué, subcoma ; température : 39°. Présente les lésions suivantes : membre inférieur gauche : fracture transversale de cuisse au tiers moyen ; fracture de la rotule ; fracture malléolaire interne. Membre inférieur droit : fracture bimalléolaire. Contusion thoracique.

Intervention le dixième jour, pratiquée dès la chute de la température et l'amélioration de l'état général ; cerclage de la rotule avec réfection du plan aponévrotique antérieur et réfection des ailerons ; broche de Kirschner diaphyso-épiphysaire ; extension sur attelle de Boppe. Mobilisation du genou le vingtième jour par le procédé de Böhler. Ablation de la broche le soixante-quinzième jour. Durée de l'hospitalisation : 3 mois. Durée de l'incapacité totale : 7 mois. Taux de l'I. P. P. : 35 % en raison de l'incapacité entraînée par les lésions bilatérales des articulations tibio-tarsiennes. Fémur : cal non exubérant ; axe satisfaisant ; genou : récupération fonctionnelle à peu près totale ; diminution légère de l'amplitude des mouvements de flexion : 15° environ.

Cette observation montre que la méthode de la mobilisation passive permet, même en cas de lésions articulaires importantes, d'obtenir une récupération des mouvements du genou à peu près totale.

Sur 30 malades soignés à l'hôpital de Vaugirard dans les conditions de technique sur lesquelles nous insistons, et que nous avons pu revoir après plusieurs mois, nous avons constaté une majorité de résultats satisfaisants quant à la fonction articulaire du genou :

— Dans 13 cas, la récupération fonctionnelle était excellente : Aucune limitation des mouvements.

— Dans 9 cas, la récupération fonctionnelle était bonne : Légère limitation des mouvements de flexion : moins de 15°.

— Dans 6 cas, la récupération fonctionnelle était moyenne : Amplitude des mouvements de 180° à 90° ; articulation un peu douloureuse à la marche prolongée.

— Dans 2 cas, le résultat était mauvais : Une femme de 65 ans ayant présenté un retard de consolidation, et le blessé de l'observation VIII (p. 88).

III. -- Surveillance de la traction. Contrôle de la correction des déplacements

Après vingt-quatre heures de traction un contrôle est nécessaire pour mesurer le degré de diminution du chevauchement ; quand il subsiste encore un léger raccourcissement, ou seulement un décalage des fragments, quelques manœuvres pratiquées sous écran

permettent parfois de compléter une réduction presque correcte déjà.

Pendant les premiers quinze jours du traitement, l'importance de cette surveillance est capitale ; tant que la réduction n'est pas obtenue, il ne faut pas craindre de faire pratiquer des examens radiologiques aussi fréquents que nécessaires, quotidiens si possible.

En effet, si l'on peut craindre pendant cette période la persistance d'un déplacement, ou sa reproduction, peut-être faut-il encore plus se méfier du danger que constitue une hypercorrection avec écartement interfragmentaire. Nous verrons plus loin que c'est sans doute dans cette faute de traitement, que réside tout le danger d'une extension mal surveillée.

C'est à partir du moment où la réduction semble bonne et où l'on pourrait avoir tendance à relâcher la surveillance, qu'il faut au contraire faire le plus attention, continuer à pratiquer des radiographies toutes les semaines, surveiller le bon appui des fragments, diminuer la force de la traction à bon escient. On peut en effet ériger en principe absolu un fait que nous avons pu contrôler par l'étude des nombreux dossiers mis à notre disposition par M. le Professeur Pierre Duval : chaque fois qu'on constate au cours des deux premières semaines d'extension, l'apparition d'un écart inter-fragmentaire, on peut être assuré qu'il y aura ou un retard de consolidation, ou une inflexion secondaire du cal. Fait capital enfin, la surveillance de la fracture doit encore redoubler,

dans les jours qui suivent la suppression de la traction par broche. C'est en effet pendant cette période, qu'un cal encore mou va s'incurver, et que va se montrer le début d'une inflexion secondaire. On peut donc schématiser cette surveillance en disant qu'elle passe par trois phases :

Première période de trois semaines environ pendant laquelle toute modification dans l'axe de la traction, dans la quantité des poids, doit être contrôlée systématiquement par une radiographie de face et de profil.

Deuxième période, de sécurité relative ; étendue de la réduction correcte, stable, à la suppression de la broche, et pendant laquelle une radiographie tous les quinze jours peut suffire, si tout va bien.

Troisième période, enfin, commençant avec la suppression de l'extension par broche et pendant laquelle la surveillance reprend une importance essentielle. Des radiographies pratiquées tous les deux ou trois jours peuvent être nécessaires ; il ne faut pas hésiter à remettre la broche en place, si apparaît l'inflexion secondaire.

IV. -- La correction des déplacements pendant la traction

La correction des déplacements, dirigée par les constatations radiologiques, peut se faire de trois façons principales :

— Modifications dans la disposition de l'attelle par rapport au blessé et au plan du lit ;

— Appui segmentaire sur un fragment déplacé au moyen de pelotes mobiles ;

— Modifications dans le siège de la broche, ou l'axe de la traction.

Ces modifications doivent être pratiquées aussi précocément que possible ; Böhler insiste avec raison sur l'action défavorable des changements continuels et répétés. Pour ne pas troubler la formation du cal, il faut trouver en peu de temps la position optima, et s'y tenir.

a) MODIFICATIONS AU NIVEAU DE L'ATTELLE.

On peut utiliser :

— L'augmentation de l'abduction de l'attelle, pour placer le fragment distal dans le prolongement du fragment proximal ; dans les fractures hautes, l'abduction nécessaire peut être considérable ;

— Le déplacement proximal de l'attelle, en cas d'angulation postérieure, pour refouler le fragment inférieur vers le haut. Felsenreich attire l'attention sur le danger que peut courir le paquet vasculo-nerveux au cours de cette manœuvre ;

— La diminution de l'obliquité du segment fémoral et l'extension partielle de la jambe sur la cuisse, par surélévation de la portion jambièrre de l'attelle, pour contrebalancer un déplacement en avant du fragment distal.

Nous avons vu que certains chirurgiens allemands (p. 62) ont proposé la traction longitudinale sur la jambe étendue, pour supprimer le bras de levier

constitué par le fragment inférieur autour de l'axe de rotation de la jambe.

b) L'APPUI SEGMENTAIRE AU MOYEN DE PELOTES MOBILES.

Il agit sur les angulations latérales avec une relative facilité.

Les décalages transversaux, surtout dans les fractures à trait horizontal, sont au contraire très souvent difficiles à réduire. Un décalage persistant de plus d'une épaisseur de fémur, constitue une indication d'intervenir.

Les angulations antérieures dans leur première variété sont également, nous l'avons vu, facilement réduites par la méthode de l'appui segmentaire au moyen des pelotes d'Ebner.

c) LES MODIFICATIONS DANS LE SIÈGE DE LA BROCHE ET L'AXE DE LA TRACTION.

Nous avons étudié les indications du transfert de la traction fémorale dans la tubérosité tibiale.

Contre la rotation externe, Böhler conseille d'utiliser une traction sur l'extrémité externe de la broche fixée en haut au cadre du lit.

Enfin, dans les cas où persiste une angulation postérieure, on peut avoir recours à la traction diaphyso-épiphysaire, associée à une hyper-flexion du genou (jambe pendante). Le lit antérieur de l'attelle étant supprimé, écrit Felsenreich, le poids de la jambe et de l'articulation fixe le membre à l'attelle et augmente la pression d'arrière en avant sur le fragment infé-

rieur. Dès lors celui-ci peut tourner en avant, autour du fil comme axe.

d) LA RÉTROPULSION DE LA JAMBE.

Décrite par Felsenreich, permet enfin, dans certaines antécurvations rebelles du fragment inférieur, d'amener une réduction : « On fait appuyer activement la pointe du pied contre une planchette matelassée ; les muscles postérieurs (jumeaux) se tendent, et le fragment inférieur est influencé par la traction musculaire active dans le sens d'une bascule en arrière. »

V. -- Durée du traitement par broche

La durée d'extension continue nécessaire pour obtenir une consolidation permettant la suppression de la broche sans crainte d'inflexion secondaire du cal est très différemment appréciée par les auteurs.

La plupart, et c'est une pratique excellente, substituent à l'extension osseuse une traction adhésive au leucoplaste ou à la colle de zinc, mais nous ne pensons pas que cette traction donne une sécurité suffisante pour qu'on puisse l'employer de façon précoce.

Pourtant Böhler supprime la traction osseuse directe après trois ou quatre semaines, dans le but d'éviter les raideurs articulaires.

Neumann et Cogniaux laissent la broche en place pendant 35 jours (5 semaines), puis mettent une traction collée pendant 15 jours.

Clavelin, Bonnet, Sarroste utilisent la traction osseuse pendant 40 à 50 jours.

La plupart ont tendance à supprimer la traction de façon relativement précoce, et nous pensons que, dans l'ensemble, on a tendance à le faire beaucoup trop tôt.

Si nous faisons le relevé des cas traités à Vaugirard, nous constatons que la durée de la traction osseuse a toujours été question d'espèce, qu'elle a varié avec la nature de la fracture, l'âge des blessés, etc., et, surtout, qu'elle a toujours dû être plus longue quand est survenue une hypercorrection, même légère, en cours de traitement.

Sur 30 fractures, la broche a été laissée en place :

Au-dessous de 40 jours, dans 1 cas : 3,3 % ;

De 45 à 50 jours, dans 8 cas : 26 % ;

De 50 à 60 jours, dans 2 cas : 6,6 % ;

De 60 à 70 jours, dans 15 cas : 50 % ;

De 70 à 80 jours, dans 3 cas : 10 % ;

Au delà de 100 jours, dans 1 cas : 3,3 %.

Sur ces 30 cas, la durée moyenne de traction osseuse a été de 60 jours.

On voit que, dans l'ensemble, la durée de l'extension continue au fil de Kirschner, dans le service de Vaugirard, dépasse de loin le temps que lui assignent la plupart des auteurs.

Suivant les cas, une traction collée a été mise en place pendant une ou deux semaines, et l'attelle de Boppe a toujours été enlevée au moins une semaine après la suppression de la traction osseuse directe.

Or si nous comparons la durée d'hospitalisation des blessés du service de Vaugirard à celle d'autres statistiques, nous constatons que l'augmentation du temps de traction dans nos cas ne correspond pas à une prolongation du temps de séjour à l'hôpital. Le temps moyen d'hospitalisation dans la dernière statistique de Neumann, de Bruxelles, est de 3 mois et demi, et si nous rapprochons la durée de la traction du temps d'hospitalisation, nous constatons dans nos cas :

Durée de la traction : de 40 à 50 jours ; temps moyen d'hospitalisation : 2 mois et demi ;

De 50 à 60 jours : 3 mois ;

De 60 à 70 jours ; 3 mois et demi ;

Quand la traction atteint une durée de 80 jours et plus, c'est qu'il y a retard de consolidation ; 4 mois et demi et plus.

Ces chiffres correspondent, on le voit, à ceux publiés par Neumann et Cogniaux ; ils semblent témoigner de l'innocuité d'une extension continue par broche, prolongée en moyenne pendant près de 60 jours. Nous verrons, d'autre part, que la qualité des résultats n'est nullement influencée par cette pratique. Nous pensons, par conséquent, que la traction par broche peut être prolongée au delà des limites habituelles et qu'il ne faut pas hésiter, dès qu'on soupçonne la moindre possibilité de consolidation retardée, à utiliser la marge de temps très étendue qu'elle permet.

Les retards de consolidation et l'inflexion secondaire du cal

Nous pourrions reprendre une à une toutes les erreurs de traitement bien décrites par Böhler, et qui sont, en pratique, assez faciles à éviter. Mais l'étude nous en paraît superflue, comparée à l'inconvénient majeur de la méthode de Kirschner insuffisamment surveillée :

L'hyper-correction par excès de traction

« Est-ce à dire — écrivait, en 1934, le professeur Decker, de Lausanne, après avoir vanté les avantages de la méthode de Kirschner — que l'extension directe sur l'os peut être appliquée sans aucun risque ? Je ne le crois pas. Elle comporte un inconvénient : il ne s'agit pas de l'insuffisance de la réduction en longueur, mais de son excès. Il y a plus : la traction trop forte, même si elle n'aboutit pas à une diastase entre les extrémités osseuses, même si le contrôle radiologique montre un contact des fragments, peut parfois s'accompagner d'un retard de consolidation, surtout pour les fractures transverses. Les choses se passent comme si la consolidation pour s'effectuer rapidement nécessitait non seulement le contact, mais l'appui des surfaces fracturées ».

Plus récemment, communiquant au dernier congrès de chirurgie une série de réflexions au sujet de l'influence exercée par la traction continue, le même auteur écrivait :

« Si l'on pouvait imaginer que la méthode thérapeutique assurant la meilleure réduction est suivie d'une consolidation moins rapide, on pourrait admettre que les raideurs articulaires plus accentuées, la plus forte atrophie musculaire résultant d'une immobilisation prolongée, neutraliseront l'avantage de la parfaite réduction. Dans certains cas, même, on devrait penser que le sacrifice de 1 cm. 5 ou même de 2 cm. en longueur, avec le déplacement latéral qui en est la conséquence dans une fracture oblique seront compensés par les avantages d'une mise en fonction plus précoce... Si l'on se rapporte aux études faites il y a 40 ans, par Wilhelm Roux, confirmées depuis par d'autres chercheurs, on se souvient qu'elles ont établi que l'évolution de la néoformation osseuse, donc de la constitution d'un cal de fracture, est sous la dépendance de certains facteurs mécaniques ; qu'une traction continue enraye la consolidation, aboutit à la transformation du tissu conjonctif embryonnaire de réparation, en tissu fasciculé peu ou pas calcifié ; que des déplacements par cisaillement ou par torsion ont la même conséquence ; que, par contre, une pression continue des deux fragments osseux l'un sur l'autre accélère la consolidation. La notion de l'utilité de la pression est confirmée par les observations pratiques faites au cours de traitements

par appareil de marche, au moins à l'occasion de consolidations retardées. Il est donc vraisemblable qu'un appareil qui ne neutralise pas, ou neutralise incomplètement l'élasticité musculaire, et, de ce fait, ne supprime pas la pression, mettra le foyer de fracture dans les conditions d'une réparation plus rapide ».

Or l'étude attentive des radiographies que nous avons pu avoir entre les mains, nous a toujours montré un retard de consolidation ou une inflexion secondaire du cal, quand est apparue au cours du traitement d'une fracture de cuisse, une hypercorrection même légère, même rapidement supprimée.

Certes nous avons constaté d'autres fois des angulations secondaires légères, en rapport peut-être avec des modifications de pression au niveau des surfaces osseuses, mais qu'on ne peut prouver radiologiquement (ce sont des faits qu'il faudrait étudier expérimentalement), en rapport peut-être aussi avec des conditions d'âge, d'état général, d'infection chronique, de carences diverses, mais il n'en reste pas moins un fait certain : chaque fois qu'il y a hypercorrection à un moment donné, il se produit un trouble de l'ostéogénèse.

Sur 52 fractures de cuisse traitées à l'hôpital de Vaugirard, depuis 1930, nous en avons seulement retenu 30 pour l'établissement de nos différents pourcentages, après avoir éliminé les observations incomplètes, les cas imprécis quant à la durée de l'extension par broche, ou ceux de malades qui n'ont pu être revus.

Sur ces 30 cas, nous avons trouvé 8 fois une hypercorrection ayant entraîné un retard de consolidation, et 6 fois sur ces 8 cas une inflexion secondaire du cal. Deux fois la constatation d'un excès de traction au début du traitement fit prolonger la durée de l'extension par broche, et permit d'éviter, malgré un retard de consolidation notable, une angulation secondaire.

Obs. IV. — M. Ve..., 30 ans. Hypercorrection, retard de consolidation, angulation secondaire. Accident de travail le 4 juillet 1932. Fracture transversale du fémur droit au 1/3 moyen. Le 4 juillet 1932, broche de Kirschner diaphyso-épiphysaire. Le 6 juillet 1932, correction parfaite de l'axe.

Le 11 juillet 1932, hypercorrection de 2 cm. Le fragment inférieur est repoussé en avant par l'angle de l'attelle, en position trop haute.

Le 12 août 1932, angulation antérieure marquée ; le 31 octobre 1932, on peut redresser le cal encore mou et maintenir la correction par un plâtre.

Sorti de l'hôpital le 15 décembre 1932, après 5 mois et 12 jours d'hospitalisation. Durée de l'incapacité totale : 9 mois.

Résultat final (avril 1938) : R. anatomique : raccourcissement de 1 cm., légère angulation à sommet antéro-externe ; R. fonctionnel : flexion du genou normale, pas de troubles trophiques ; marche sans boiter.

Taux de l'I. P. P. : 22 % pendant 3 ans. Actuellement : 15 %.

Obs. V. — M. Be..., 27 ans. Hypercorrection, retard de consolidation, angulation secondaire. Accident de

la voie publique le 13 juillet 1933. Fracture à trois fragments du fémur gauche, 1/3 moyen.

Le 13 juillet 1933, broche de Kirschner diaphyso-épiphysaire. Le 18 juillet 1933, bonne réduction de l'axe. Le 29 août 1933, hypercorrection de 1 cm. 5 entre fragment supérieur et fragment moyen, de 1 cm. entre fragment moyen et inférieur. Le 19 août 1933, ablation de la broche, après 58 jours.

Dans les jours qui suivent, on constate une angulation secondaire sur les radiographies. Mise en place d'une traction collée, puis d'une nouvelle broche pendant 20 jours, qui permettent de rattraper un peu le déplacement.

Durée totale de l'extension osseuse : 78 jours. Sorti de l'hôpital le 30 novembre 1933, après 4 mois et demi d'hospitalisation.

Résultat final : R. anatomique : angulation antéro-externe sans raccourcissement. R. fonctionnel : marche bien, sans douleurs, limitation légère des mouvements du genou (avril 1938).

Obs. VI. — M. La..., 27 ans. Hypercorrection, retard de consolidation. Fracture spiroïde du fémur droit au 1/3 moyen.

Accident de travail le 8 juin 1934.

Le 9 juin 1934, broche de Kirschner diaphyso-épiphysaire ; le 14 juin, correction satisfaisante. Poids : 10 kg. Le 15 juin, hypercorrection de 1 cm. 5 ; ablation de 3 kg. ; traction 7 kg. ; le 28 juin, persistance d'un léger diastasis ; la traction réduite à 5 kg. permet de réduire tout à fait l'hypercorrection ; la broche est laissée en place jusqu'au 6 septembre 1933 (trois mois) et permet d'éviter la production d'une angulation secondaire.

Résultat final : R. anatomique : résultat parfait. R. fonctionnel (avril 1938) : boite un peu quand il est

fatigué ; légère atrophie du quadriceps ; légère diminution de l'amplitude des mouvements du genou.

Durée d'hospitalisation : 4 mois ; durée de l'incapacité totale : 6 mois ; taux de l'I. P. P. : 10 %.

Obs. VII. — M. Gan..., 16 ans. Hypercorrection. Retard de consolidation, angulation secondaire.

Fracture transversale du fémur gauche au 1/3 moyen.

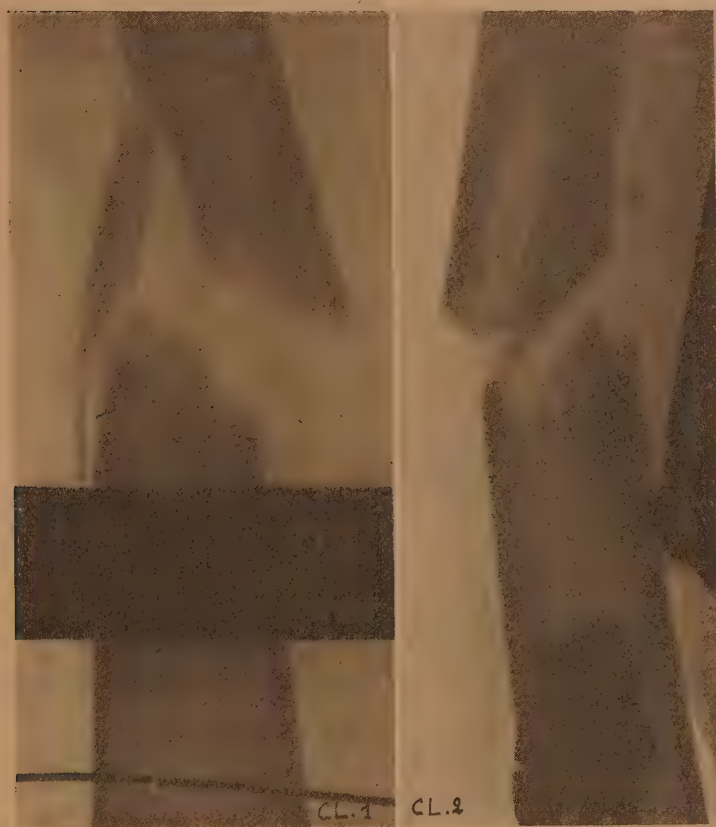


FIG. 3. — Obs. VII (Gan...) — Clichés 1 et 2 : Hyper-correction.

Accident de la voie publique le 8 octobre 1936. Le même jour, broche de Kirschner diaphyso-épiphysaire. Contrôle



FIG. 4. — *Obs. VII.* — Cliché 3 : Reproduction du déplacement après suppression de la traction.

radiologique le 9 octobre 1936 ; la traction, mise en place à 12 kg. d'emblée, laisse persister un chevauchement.

Le 12 octobre 1936, la réduction n'est pas encore satisfaisante ; on porte la traction à 16 kg.

Le 15 octobre 1936, hypercorrection de 2 cm. : on enlève 7 kg. ; restent 9 kg. (clichés 1 et 2).

Le 22 octobre, on enlève encore 3 kg. Restent 6 kg.

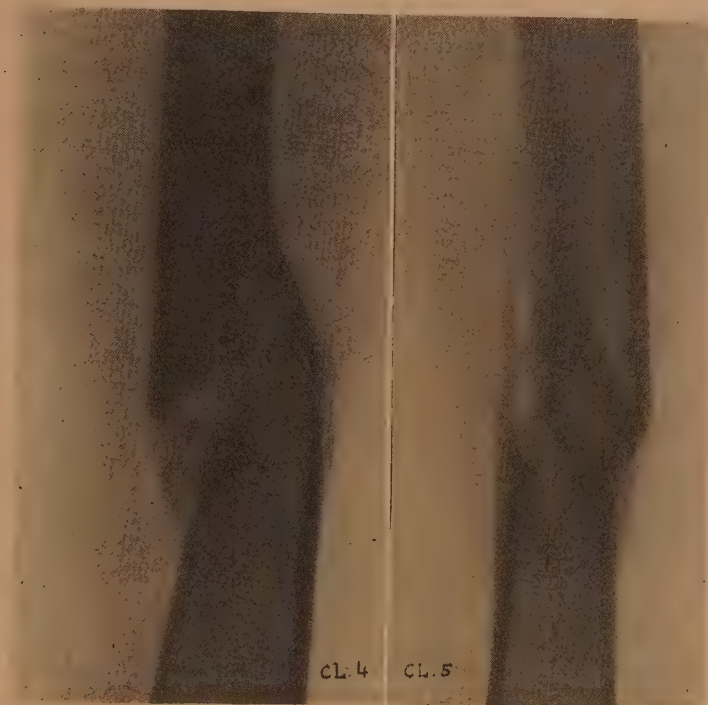


FIG. 5. — *Obs. VII.* — Clichés 4 et 5 : Réduction du déplacement secondaire par mise en place d'une nouvelle broche.

Le 26 octobre 1936, la réduction est enfin bonne. Ebauche de cal.

Le 27 novembre 1936, on enlève la broche de Kirschner après seulement 50 jours de traction.

Quatre jours plus tard, on constate sur les radio-

graphies de contrôle une inflexion du volumineux cal en voie de formation et, le 5 décembre, existe déjà un décalage latéral et antéro-postérieur avec chevauchement.

L'hypercorrection n'a donc pas empêché le cal de se former, mais a donné lieu à un cal mou, qui s'est déformé dès suppression de la traction (cliché 3).

Le 5 décembre, on remet en place une nouvelle broche, qui est laissée un mois, jusqu'au 4 janvier 1937. La correction de ce nouveau déplacement est alors satisfaisante et n'a pu être obtenue qu'en raison même du retard de consolidation (clichés 4 et 5).

Résultat éloigné (avril 1938) : R. anatomique : Léger décalage latéral, pas d'angulation ; pas de raccourcissement. R. fonctionnel excellent.

Durée de l'hospitalisation : 4 mois ; durée de l'incapacité temporaire : 10 mois ; taux de l'I. P. P. : 0 %, mais a été refusé au brevet de pilote militaire.

Obs. VIII. — M. Cha..., 53 ans. Accident de la voie publique le 25 février 1937. Fracture transversale du fémur gauche au 1/3 moyen.

Le 25 février, broche diaphyso-épiphysaire ; on constate, le 13 mars, au bout de 18 jours, une hypercorrection qui est facilement rattrapée, mais la broche ne semble pouvoir être enlevée que le 25 juin, après quatre mois de traction osseuse, par suite d'un retard important de consolidation. A ce moment le résultat anatomique est parfait et, en raison de la durée de la traction et de la qualité du résultat, on ne demande une nouvelle radiographie qu'au bout de quinze jours ; on constate alors l'existence d'une angulation secondaire considérable, en crosse antéro-externe. Le 15 août 1937, on pratique sous anesthésie une opération de Beck et un redressement du cal par manœuvres externes ; remise en place d'une broche tibiale pendant 20 jours.

Durée de l'hospitalisation : six mois. Revu en avril 38 ; n'est pas encore consolidé par l'assurance. Le résultat anatomique et le résultat fonctionnel sont mauvais.

Obs. IX. — M. Si..., 19 ans. Hypercorrection ; retard de consolidation. Fracture transverso-oblique du fémur gauche au 1/3 moyen.

Accident de travail le 7 août 1937. Broche de Kirschner diaphyso-épiphysaire pendant 60 jours. Légère hypercorrection, mais une extension collée, laissée en place pendant trois semaines après l'ablation de la broche, empêche une angulation secondaire de se produire.

Durée de l'hospitalisation : 3 mois ; durée de l'incapacité temporaire : 6 mois. Taux de l'I. P. P. : 0 %.

Résultat éloigné (avril 1938) : R. anatomique : très bon. R. fonctionnel : excellent. Flexion du genou absolument normale.

Obs. X. — M. Duh..., 33 ans. Hypercorrection, cal mou, léger décalage secondaire. Fracture spiroïde du fémur droit au 1/3 moyen.

Accident de travail le 23 mai 1937. Broche mise en place le même jour dans le tibia, en raison d'une plaie superficielle de la région supra-condylienne. Durée de la traction : 60 jours, pendant lesquels s'est produit une légère hypercorrection. Après l'ablation de la broche, décalage du cal ; traction au leucoplaste évite une augmentation de la déformation.

Durée de l'hospitalisation : 3 mois. Durée de l'incapacité temporaire : 6 mois. Taux de l'I. P. P. : 15 %.

Résultat éloigné (avril 1938) : R. anatomique : décalage antéro-postérieur et latéral sans raccourcissement, légère angulation antérieure.

R. fonctionnel : boîte un peu. Souffre à la marche prolongée.

Obs. XI. — M. Vau..., 34 ans. Hypercorrection ; cal mou ; inflexion secondaire du cal. Accident du travail le 26 avril 1937.

Le 27 avril 1937, broche diaphyso-épiphysaire. Traction : 12 kg.

Hypercorrection dès le troisième jour. On supprime rapidement 2, 4, puis 6 kg. Le 5 juillet 1937, suppression de la traction osseuse ; légère angulation dans les jours suivants, malgré une traction de 65 jours. Durée de l'hospitalisation : 3 mois 1/2.

Ces observations mettent en évidence trois faits principaux :

1° L'hypercorrection est un facteur très important de retard de consolidation ;

2° Elle est à l'origine d'une angulation secondaire du cal chaque fois qu'on ne laisse pas la traction par broche suffisamment longtemps, ou qu'on n'installe pas une traction collée après sa suppression ;

3° Elle entraîne dans presque tous les cas une augmentation de la durée d'hospitalisation et du temps d'incapacité temporaire. Dans les cas où la traction a dû être prolongée de façon importante, elle peut grever le pronostic fonctionnel, très gravement quelquefois (obs. VIII), toujours d'une manière quelconque, sous forme de douleurs à la marche, d'atrophie musculaire, de raideur articulaire, de limitation des mouvements du genou.

*
**

Pour conclure, nous insisterons sur l'intérêt majeur qu'il y a d'éviter l'apparition de l'hypercorrec-

tion par une technique rigoureuse de l'extension, et surtout de l'utilisation des poids.

« Nous avons — écrit Decker — au cours de ces dernières années, étudié aussi exactement que possible quel devait être le rythme de la diminution progressive des poids de l'extension à mesure que l'accoutumance du malade et le relâchement musculaire complet qui en résulte, et, d'autre part, à mesure que l'atrophie musculaire rendent la traction des premiers jours excessive. Nous avons vérifié, au moyen de radiographies fréquentes, combinées à des mensurations répétées, entre des repères marqués à la peau au moment des radiographies, quel était à chaque moment le minimum d'extension suffisant. Nous avons été frappés de ce que le poids nécessaire à la réduction primaire, qui est souvent de six, de huit kilogs, et même davantage (il s'agit de fractures de jambes) peut, au bout de peu de temps, être abaissé à quatre, trois, et même parfois deux kilogs, sans qu'un chevauchement se reproduise ».

Et, certes, voilà la conclusion qui s'impose : la méthode de l'extension continue par broche, pour donner toute sa mesure, *ne doit jamais employer que la traction minima nécessaire pour empêcher la reproduction du chevauchement*. Tous les efforts doivent tendre vers cette recherche ; ce n'est que le contrôle radiologique fréquent qui permettra d'établir ce minimum de poids. Il n'y a pas de loi univoque, pas de poids optimum : il n'y a que des cas d'espèce.

DEUXIÈME PARTIE

*Traitement sanglant des fractures fermées
récentes de la diaphyse fémorale*

Le traitement de base que nous venons d'étudier, appliqué systématiquement à toute fracture de la cuisse, généralement suffisant pour assurer un résultat anatomique et fonctionnel correct, avec un minimum d'incapacité partielle permanente, peut cependant rencontrer des conditions telles que persévérer dans son emploi serait courir à un échec et vouer le blessé aux infirmités graves que constituent une pseudarthrose vraie ou un cal vicieux.

C'est alors qu'il faut en arriver à envisager un acte chirurgical dont la gravité, nous le montrerons, peut être considérablement réduite pour ne pas dire annulée, par la méthode que nous avons vu employer dans le service de notre maître, M. le Professeur Pierre Duval, et que nous qualifierons de chirurgico-orthopédique, car loin de s'opposer au traitement initial, elle n'en constitue pour ainsi dire que le prolongement opératoire.

Indications du traitement sanglant

I. -- Existe-t-il des échecs du traitement orthopédique ?

Si nous ne craignons de reprendre une phrase dont la banalité fait horreur et qui peut sembler, de prime abord, une évidence, nous dirions que le traitement chirurgical des fractures de cuisse tire ses indications des échecs de la méthode orthopédique. Evidemment, l'acte opératoire pour être justifié implique qu'il s'adresse à des cas irréductibles ou mal réductibles. Il ne peut être question d'intervenir systématiquement dans une fracture de cuisse, comme ce fut la tendance, il faut bien le dire, il y a quelques années.

Mais devant les affirmations de certains auteurs, on peut être amené à se demander s'il existe vraiment des fractures irréductibles, et si les échecs orthopédiques que l'on enregistre ne sont pas tout simplement des complaisances opératoires.

« Pour justifier l'intervention — écrit Böhler — on répète que la méthode orthopédique est impuissante à corriger le raccourcissement et à lever l'interposition musculaire. Nous devons répondre que la traction permanente corrige toujours le raccourcissement et par là même fait disparaître l'interposition muscu-

laire. J'ai traité plus de 400 fractures de cuisse récentes et je les ai toutes guéries sans opération. Je n'ai jamais eu de pseudarthrose. J'affirme que l'opération n'est pas nécessaire dans les fractures de la diaphyse fémorale ».

Une telle affirmation, faite sous le couvert d'un aussi grand nombre de cas traités, ne laisse pas d'impressionner considérablement les moins convaincus. Cependant, on ne peut admettre que toutes les ostéosynthèses pratiquées, même depuis la méthode de traction au fil de Kirschner, aient été faites sans raisons valables.

Malgré l'opinion si fortement défendue par Böhler, nous sommes convaincu, aussi bien par l'étude des statistiques que par l'expérience des cas dont nous avons pu étudier les observations personnellement, qu'il est des cas où l'intervention est formellement indiquée.

En effet, si dans la majorité des fractures de cuisse traitées par extension continue, on réduit facilement un décalage antéro-postérieur, une angulation, au contraire la réduction en largeur présente souvent des difficultés considérables. De nombreux auteurs y ont insisté : alors que la réduction du chevauchement permet une correction latérale satisfaisante dans la plupart des fractures spiroïdes, elle ne donne souvent, dans les fractures transversales, que des résultats insuffisants, soit par la faute d'une interposition musculaire, soit par celle de spicules osseux arc-boutés sur un fragment opposé, fichés dans le mus-

cle, et qui s'opposent à la réunion bout à bout des surfaces cruentées. Dans ces conditions, la fracture peut demeurer irréductible et mauvais le résultat du traitement orthopédique.

D'aucuns insistent sur le fait qu'on ne saurait en aucune façon superposer les résultats fonctionnels aux résultats anatomiques et montrent que certains mauvais résultats anatomiques sont cependant compatibles avec une bonne fonction, pour justifier leur dédain de l'acte opératoire. Est-ce à dire que les cas opérés auraient présenté d'aussi bons ou de meilleurs résultats s'ils ne l'avaient pas été ? Nous ne le pensons pas : il y a une sorte de seuil à franchir, de résultat minimum à obtenir. Dans tous les cas où on estime impossible d'y atteindre, il faut envisager l'intervention chirurgicale.

II. -- Quels résultats du traitement orthopédique faut-il considérer comme nécessitant une intervention ?

En d'autres termes, quelles déformations impossibles à réduire doit-on considérer comme incompatibles avec une fonction satisfaisante du membre :

On peut dire qu'il existe trois indications majeures de l'intervention :

a) *Les interpositions musculaires rebelles* laissant subsister, malgré l'augmentation de la traction, un écartement des fragments, avec ou sans angulation ;

b) *Les angulations antérieures ou postérieures* avec écart des fragments qui ne sont influencées ni par une modification au niveau de l'attelle, ni par un change-

ment de siège de la broche (transfert de la broche fémorale dans la tubérosité tibiale) ;

c) *Le décalage des fragments quand il dépasse une épaisseur de fémur.* — Un décalage latéral qui ne dépasse pas la valeur d'une épaisseur d'os n'a aucune conséquence ni esthétique, ni fonctionnelle. Nous avons pu constater qu'une telle déformation peut être très bien supportée, à condition qu'elle soit indépendante de toute angulation et de tout raccourcissement.

Au contraire, s'il y a persistance d'un diastasis latéral entre les fragments, il faut craindre la pseudarthrose et intervenir.

D'une façon générale, la présence d'un écartement irréductible des fragments, sans préjuger de sa cause, est une raison suffisante pour justifier une intervention.

III. -- A quel moment faut-il intervenir sur une fracture du fémur ?

Deux facteurs principaux doivent être pris en considération pour l'appréciation du moment favorable à la réalisation de l'intervention :

— D'une part, l'importance de l'hématome et des lésions musculaires à type d'infiltration séro-hématique, de déchirures, d'attritions localisées, incitent à ne pas opérer de façon trop précoce, dans un foyer de tissus profondément bouleversés, éminemment favorables au développement de la moindre infection focale.

— D'autre part, la crainte d'une rétraction musculaire gênante pour les manœuvres de réduction, entraînant la nécessité de tractions violentes (facteur que l'on a invoqué à l'origine de certains chocs opératoires) la notion classique sur laquelle insistait Fredet, dans une communication à la Société Nationale de Chirurgie, faite en 1934, sur les ostéosynthèses du fémur, et qui veut que la gravité d'une intervention osseuse soit d'autant plus grande qu'on la fait plus tardive, explique la tendance contraire qui fait intervenir de façon précoce. En réalité, actuellement la crainte de la rétraction musculaire doit être beaucoup moindre, puisque l'extension continue au fil de Kirschner, établie systématiquement dans les fractures de cuisse, lutte contre elle, avec une efficacité indiscutable ; il n'est que de constater combien est plus facile la réduction sanglante sous extension continue, même lorsqu'on opère tardivement, pour n'avoir plus la crainte de ces opérations retardées. Nous ne voulons pas laisser supposer par là que nous croyons meilleures les interventions tardives, mais il faut laisser à la méthode d'extension continue par broche le temps de donner son maximum de possibilités. L'emploi loyalement poursuivi de la méthode orthopédique doit donner des résultats appréciables dès la première semaine, être couronnée de succès dans les quinze premiers jours. Deux semaines suffisent pour utiliser toute la gamme des moyens de correction orthopédique et se rendre compte des résultats favorables ou non qu'on en peut attendre.

Clavelin, Bonnet, Sarroste interviennent systématiquement aux environs du quinzième jour lorsqu'ils n'ont pas obtenu une correction satisfaisante.

Cependant Soupault a montré qu'à condition d'employer la traction osseuse préalable pour obtenir la réduction complète du chevauchement, ce qui peut nécessiter dans les fractures vues tardivement, l'utilisation de poids beaucoup plus lourds que dans les cas normaux (10, 12, 20 ou même 25 kgs), on pouvait opérer beaucoup plus tard. N'a-t-il pas opéré une malade traitée sans succès en province pendant plus de deux semaines, après avoir institué une traction au fil pendant près de quinze jours ! A Vaugirard, enfin, nous avons vu, dans un cas, pratiquer l'ostéosynthèse après un mois d'essais orthopédiques, et ceci sans la moindre difficulté opératoire.

Nous pensons, par conséquent, qu'on ne peut désigner de date fixe pour l'opération. En se fondant sur le principe qu'on ne doit pas intervenir pendant les quinze premiers jours (raisons anatomiques, raisons orthopédiques) on doit penser qu'il existe, dans les cas où la traction par broche a pu être appliquée dès le début, une période optima pour la réalisation de l'acte opératoire, et qui se place dans le courant de la troisième semaine après l'accident.

En cas d'application plus tardive de la traction osseuse et sous le couvert d'une extension effectuée avec des poids plus lourds, l'intervention peut être pratiquée jusqu'à la fin du premier mois avec autant de facilités.

Traitement chirurgical classique

I. -- Dangers et inconvénients du traitement chirurgical classique

La plupart des chirurgiens pratiquent les ostéosynthèses du fémur avec une circonspection d'autant plus compréhensible que les résultats qu'ils sont accoutumés d'obtenir, au prix souvent de complications locales et générales graves, ne leur semblent pas justifier les risques opératoires de la méthode classique.

« J'estime — écrit Böhler, nous l'avons vu — que dans aucune autre forme de fractures l'opération n'a causé autant de catastrophes », et bien des auteurs ont insisté sur les difficultés opératoires que présente bien souvent le traitement sanglant de ces fractures.

« A coup sûr — disait Soupault dans une communication à la Société Nationale de Chirurgie, en 1934, les ostéosynthèses de la diaphyse fémorale sont parmi les plus difficiles des ostéosynthèses et les plus pénibles des opérations en général. Les raisons en sont nombreuses : la profondeur de l'os, entouré sur tout son pourtour d'un manchon musculaire épais ; la difficulté de trouver une voie d'abord facile et anatomique ; la peine qu'on a pour réduire les segments osseux toujours difficiles à extérioriser. Quand on a

pu enfin agripper dans un davier chacune des extrémités, il faut les mettre bout à bout. Les tractions suivant l'axe du membre par un ou plusieurs aides même compréhensifs, avec d'autres aides pour la contre-extension, risquent d'entraîner des fautes d'asepsie, et surtout sont presque toujours aussi inopérantes que pénibles. Le tracteur de Lambotte est également brutal, exigeant en l'espace de quelques minutes le gain d'un allongement de 4, 6 ou 8 centimètres. Reste la manœuvre de la mise à angle classique, qui exige une mobilisation de la cuisse au-dessus du plan de la table, avec déplacement inévitable des champs opératoires, issue des segments osseux hors de la plaie sur plusieurs centimètres, déploiement d'un grand effort de la part du chirurgien et de son aide, et enfin, là aussi, brutalité de la manœuvre qui consiste à agir comme un levier sur la résistance des parties molles rétractées. Je m'excuse de rappeler ces quelques notions élémentaires, et il suffit plutôt à chacun de se rappeler le mal que donne une ostéosynthèse du fémur ».

Il faut avouer que bien des chirurgiens se rappellent ces difficultés avec plus ou moins de netteté, suivant les circonstances. D'aucuns se souvenant de leurs ennuis opératoires écrivent un jour : « Pour les fractures de cuisse, au contraire, l'opération est souvent difficile, et le moindre incident peut devenir sérieux », qui, plus tard, assurent : « Je crois que l'ostéosynthèse des fractures de cuisse n'est pas une opération aussi dangereuse que certains le supposent ;

le mauvais souvenir qu'ils en conservent tient surtout à ce que les outillages des opérateurs étaient insuffisants ».

Quoi qu'il en soit, et sans aller jusqu'à prétendre avec ce praticien de la Société des Chirurgiens de Marseille « qu'on commence une ostéosynthèse de cuisse à bout de pinces, on continue avec les doigts, on termine avec les coudes », nous ne pouvons nous empêcher de penser en étudiant différentes observations et différentes statistiques, que l'ostéosynthèse du fémur *pratiquée suivant les techniques classiques*, est une opération grave qu'on ne peut se flatter d'entreprendre sans risques.

Ceux-ci peuvent se résumer en fait à trois dangers principaux :

- La gravité du choc opératoire ;
- Le danger des complications infectieuses secondaires ;
- La fréquence des mauvais résultats chirurgicaux.

a) LA GRAVITÉ DU CHOC OPÉRATOIRE

La gravité du choc opératoire est un facteur avec lequel il faut compter dans la plupart des cas opérés par les méthodes habituelles.

Sans présumer de la pathogénie des troubles observés, sans rechercher quelle est la part de l'hémorragie, du traumatisme tissulaire, des phénomènes nerveux réflexes, des réactions sympathiques et vasomotrices, des résorptions toxiques, on peut dire qu'ils impliquent bien souvent un risque vital immédiat.

Qui n'a observé, à la suite de ces synthèses difficiles, l'apparition de phénomènes alarmants précoces, annoncés par la pâleur, les sueurs froides, la tachycardie, le pouls filant et rapide ? Qui ne se souvient de ces opérés pour lesquels on est obligé d'avoir recours à toutes les ressources de l'arsenal thérapeutique ? Nous pourrions multiplier les observations de ces cas ; qu'il nous suffise de rapporter l'observation suivante que nous a confiée notre maître Desplas, et qui illustre nos dires comme un schéma.

Obs. XII. — M. P..., 50 ans. Sujet très vigoureux, victime d'un grave accident d'automobile en août 1928.

Fracture de la diaphyse fémorale au 1/3 moyen avec énorme hématome et œdème du membre, congestion pulmonaire. Immobilisation en gouttière dans un hôpital de province.

Depuis le début d'octobre, le blessé est apyrétique.

Une radiographie est pratiquée par Contremoulins, qui fabrique un manchon de 25 cm. de long.

Examen médical négatif : cœur, poumons normaux. Pas d'albumine. Urée : 0 gr. 40. Intervention le 24 octobre 1928.

Longue incision externe ; dissection du quadriceps et incision des muscles pour mise à nu du foyer de fracture. Œdème hématique dans les espaces inter-musculaires. Libération de l'extrémité supérieure, dénudation sur une longue distance, car des fissures ont détaché un long fragment externe. La réduction est faite par traction à l'aide du tracteur de Lambotte. Obligation d'agrandir l'incision première, insuffisante pour mettre en place le manchon.

On y parvient cependant : les languettes sont passées, tirées, fixées. La réduction obtenue est correcte. Hémostase. Suture musculaire. Fermeture sans drainage.

Pratiquement, la dénudation du fémur s'est étendue depuis le grand trochanter jusqu'aux condyles. Le manchon rigide a nécessité des manipulations musculaires longues et traumatisantes.

Le 25 octobre 1928, malade dans un état de choc alarmant. Sueurs froides ; pouls filant ; dyspnée. Température : 40°3. Oligurie.

Sérum hypertonique adrénaliné ; deux transfusions dans la journée.

Le 26 octobre, état général amélioré. Sérum. Toujours pas d'urines. Urée, 1 gr. 20.

Le 27, quoique l'état local soit absolument parfait, on pense à la possibilité d'une transsudation musculaire. On ponctionne la cuisse : liquide hématique sans odeur (60 cm³) ; culture négative ; inoculé à un cobaye et à un lapin, les tue en quelques heures avec des phénomènes tétaniformes.

Examen chimique : Composés de désintégration albuminoïdes comparables aux ptomaïnes.

Le 28, anurie à peu près totale. Nouvelle transfusion ; ouabaïne ; déclenchement urinaire : 500 cc. d'urines hyper-pigmentées.

La ponction de la cuisse donne 250 cc. de liquide hématique.

Le 29, amélioration considérable de l'état général. Urines : 600 cc. Mais localement le liquide séro-hématique se reproduit, présentant les mêmes caractères : culture négative ; liquide mortel pour le cobaye, contenant des ptomaïnes.

Progressivement néphrite grave.

Le 1^{er} novembre, urée 3 gr. 20.

Le 2, urée 4 gr. 40.

Le 4, mort par coma urémique.

b) LES COMPLICATIONS INFECTIEUSES

Pour rares qu'elles soient, grâce aux qualités actuelles de la stérilisation et aux précautions prises dans la préparation et la protection du champ opératoire, elles sont effectivement beaucoup plus à craindre, dans une technique qui nécessite des incisions étendues, des décollements importants, des ligatures minutieuses, des manœuvres de force sur les fragments, que dans une technique à minima comme celle employée par Merle d'Aubigné.

Ces accidents infectieux qui peuvent aboutir à des désunions de la plaie opératoire, à des fistules osseuses, outre le risque vital qu'ils impliquent, peuvent entraîner tardivement des pseudarthroses, des cals vicieux, des déplacements secondaires.

c) LA FRÉQUENCE DES MAUVAIS RÉSULTATS CHIRURGICAUX

Signalée par nombre de chirurgiens, n'est pas faite non plus pour augmenter l'enthousiasme à l'égard de l'ostéosynthèse du fémur.

Il n'est que de lire la statistique rapportée par Auvray, en 1935, à la Société Nationale de Chirurgie pour en être persuadé.

En se basant sur sa statistique d'expertises personnelles, d'ailleurs conformes à celles des compagnies d'assurance en général, cet auteur notait :

— Sur 13 fractures fermées ostéosynthésées de la diaphyse fémorale :

- 1 retard de consolidation avec incapacité temporaire de 17 mois ;

- 4 cas d'accidents infectieux, à type de suppuration, fistules permanentes par ostéite, nécessité d'enlever le matériel de prothèse;
- 9 fois cal gros et douloureux ;
- D'une façon générale, limitation de la flexion du genou.

— Sur 35 fractures fermées non opérées, aucun retard de consolidation :

- Pas d'infection du foyer ;
- Cal gros et douloureux dans un tiers des cas ;
- 27 fois sur 35, mouvements du genou atteignant et dépassant l'angle droit.

On peut objecter à ces remarques que, justement, les cas ayant nécessité l'opération sont les plus mauvais, que non opérés ils se seraient terminés par des impotences plus importantes encore ; néanmoins, de tels faits nous incitent plutôt à penser qu'une technique donnant des résultats tardifs malgré tout contestables, doit être abandonnée.

II. -- Causes des complications observées dans les ostéosynthèses fémorales pratiquées par la méthode habituelle

Si l'on pose en principe que les mauvais résultats souvent observés à la suite d'ostéosynthèses fémorales doivent tirer leur origine d'un certain nombre de facteurs dont la suppression n'entraînerait pas l'impossibilité d'intervenir, en d'autres termes, que ce n'est pas l'acte opératoire lui-même qu'il faut incriminer,

miner, mais la façon dont il est pratiqué, il semble évident, à priori, que la connaissance de ces facteurs devrait permettre de mettre au point une technique dont les suites immédiates et tardives ne seraient grevées d'aucune complication.

A notre sens il faut incriminer trois causes principales de gravité de l'intervention chirurgicale :

— L'utilisation habituelle d'une voie d'abord délabrante ;

— L'habitude de manœuvres de force traumatisantes pour l'os et les parties molles ;

— La mise en place de prothèses métalliques perdues, ou de prothèses temporaires.

a) LES VOIES D'ABORD CLASSIQUES DE LA DIAPHYSE FÉMORALE

Sont à l'origine de nombreuses complications tant au point de vue de l'acte opératoire lui-même que de ses suites. Ce danger ne peut être mieux illustré que par l'observation citée plus haut (obs. XII), et qui montre bien la gravité de longues incisions musculaires, associées à des décollements étendus.

La plus ancienne des voies décrites est la voie d'abord externe et postérieure, caractérisée par une incision très postérieure au niveau de la cloison intermusculaire externe, entre vaste externe et muscles postérieurs de la cuisse. Elle conduit sur le fémur au niveau de la ligne âpre, aussi est-on obligé le plus souvent d'effondrer les fibres du vaste externe. On est naturellement très gêné par la profondeur du foyer de fracture, par le manque d'éclairage, par la

position qu'il faut prendre, et qui augmente les difficultés de réduction, de contention et d'amarrage des fragments.

L'incision externe de Hallopeau, menée à égale distance de la face antérieure et de la face postérieure de la cuisse, traverse le tissu cellulaire, le fascia-lata et mène d'abord sur les fibres obliques en bas et en avant du muscle vaste-externe. Celles-ci sont dissociées aussi largement que le permet l'incision des fibres superficielles ; sous le vaste externe on aperçoit le crural, aux fibres plus obliques encore, que l'on dissocie de la même manière ; mais, plus souvent, le chirurgien ne peut se contenter de cette simple dissociation, qui ne donne qu'un faible jour sur la diaphyse fémorale, et qui ne permet pas d'opérer facilement les manœuvres de réduction nécessaires. Il est obligé d'inciser franchement vaste externe et crural, afin de découvrir le fémur sur une plus grande étendue. Cette voie d'abord, qui doit théoriquement respecter le quadriceps, ne répond plus alors à son but et devient, de ce fait, une incision très mutilante, très traumatisante pour les muscles, très choquante pour le blessé (J. Duval, du Havre).

L'hémostase est toujours délicate. Alglave, pour ne pas être gêné par l'hémorragie, conseille de placer un lien temporaire à la racine du membre. Mais on ne voit pas, puisqu'il faudra toujours faire l'hémostase à un moment donné, quel avantage on en peut tirer. Malgré tout, l'anémie post-opératoire s'avère toujours importante. De plus, il se produit souvent

des hématomes qui, secondairement, peuvent s'infecter et déterminer des complications graves. Qui plus est, l'importance des décollements et des sections musculaires crée des surfaces de résorption étendues pour les produits de désintégration albuminoïdes d'autant plus abondants que les délabrements sont plus grands; l'augmentation du taux de l'urée dans le sang, la présence de polypeptides du genre ptomaïne dans le liquide de transsudation séro-hématique, en étaient la conséquence chez le blessé de l'observation XII. Enfin, le champ opératoire est obscur en raison de sa profondeur ; les manœuvres de réduction, de contention, de mise en place du matériel de prothèse sont compliquées et pénibles, augmentant la durée de l'intervention, déjà considérablement allongée par les difficultés de l'hémostase.

b) LES MANŒUVRES DE FORCE TRAUMATISANTES
POUR L'OS ET LES PARTIES MOLLES.

Elles doivent également être incriminées dans le déterminisme du choc opératoire, de l'infection, de certains retards de consolidation, de certains cals hypertrophiques.

Nous avons déjà montré les manœuvres de traction au moyen du tracteur de Lambotte, avec leur caractère d'élongation brusque des muscles rétractés par un défaut de réduction du chevauchement.

Mais comment ne pas s'étonner davantage, à une époque où la recherche d'une chirurgie physiologique est tant à la mode, et sans doute justifiée, où la connaissance des phénomènes sympathiques, vaso-

moteurs, commande aux opérateurs de réaliser une chirurgie aussi peu traumatisante que possible, où la chirurgie viscérale bannit les tractions violentes et tous les gestes de force sur les organes, comment ne pas s'étonner de voir encore la majorité des ostéosynthésistes ruginer consciencieusement les fragments, dépérioster en désinsérant les muscles (manœuvre essentiellement génératrice de cals hypertrophiques); de voir les fragments, bien mis à nu, « bien propres », saisis par des daviers puissants qui compriment, enserrent et abîment l'os, qui dérapent toujours plus ou moins, et qu'il faut replacer en refoulant violemment les parties molles au moyen d'écarteurs à griffes ; comment ne pas s'étonner de voir au moyen de ces daviers effectuer des manœuvres de torsion, de mise à angle des fragments, puis de redressement brutal, qui doivent produire à distance toute une série de lésions, au compte desquelles il faudra mettre bien des troubles trophiques, bien des raideurs musculaires, bien des ennuis circulatoires.

De telles pratiques, qui déjà paraissent effrayantes au niveau d'os relativement superficiel, comme à la jambe ou à l'avant-bras, le sont beaucoup plus encore quand il s'agit de la cuisse ; on objectera peut-être que l'entraînement de l'opérateur, son habileté manuelle permettent de les éviter, mais il n'en reste pas moins que c'est dans le principe même de la méthode et dans l'utilisation des daviers, rugines, écarteurs, etc., que réside le danger.

c) L'UTILISATION DES MATÉRIELS
DE PROTHÈSE MÉTALLIQUE A DEMEURE
OU DES PROTHÈSES TEMPORAIRES

Cette utilisation constitue enfin le troisième inconvénient majeur de la méthode d'ostéosynthèse classique, car il faut incriminer non seulement le rôle du métal, mais encore celui du matériel lui-même, dans la production de certains retards de consolidation, voire de pseudarthrose, ou même de cals hypertrophiques douloureux.

Certes, des troubles de l'ostéogénèse peuvent survenir pour d'autres raisons que des raisons d'intolérance osseuse à un matériel de prothèse métallique.

Pour Leriche et Policard, des lésions sympathiques contemporaines de la fracture et relevant comme elle du traumatisme initial peuvent entraîner un processus d'ostéoporose, et un matériel de prothèse métallique peut être supporté indéfiniment ; cependant, à la suite des nombreux travaux faits sur la question, on doit admettre que l'influence nocive des prothèses métalliques sur la consolidation est un fait extrêmement fréquent.

Cette influence tient non seulement à des phénomènes biologiques, chimiques et physiques en rapport avec la nature du métal, mais encore à des conditions mécaniques liées à la nature de la prothèse elle-même.

LE RÔLE DU MÉTAL.

Nous n'insisterons pas sur le rôle de la prothèse métallique en tant que corps étranger susceptible

d'entraîner au niveau du foyer de fracture des complications infectieuses, qui, lorsqu'elles surviennent, sont à mettre surtout sur le compte des conditions opératoires, et même de fautes de technique.

Bien plus importants sont les phénomènes en rapport avec la nature du métal lui-même, et qui peuvent être d'ordre chimique ou d'ordre physique.

1. — *Les phénomènes chimico-toxiques* ont été étudiés depuis longtemps, et nous ne ferons que citer les travaux de Trant et Mann sur l'acier (1915), ceux de Leriche et Policard (1918), de Crétin et Pouyanne (1932), de Davioud (1932), de Ménégau et Odiette (1935).

Ces travaux montrent que la présence de matériel métallique oxydable est capable de provoquer des ostéites aseptiques, pouvant aller de l'ostéopore localisée à l'ostéite kystique et à l'apparition de suppurations aseptiques, susceptibles d'entraîner des retards de consolidation : Leriche et Policard ont montré qu'au delà d'un certain pourcentage de polynucléaires, il n'y a plus ossification.

Certains métaux sont capables d'empêcher, d'arrêter ou tempérer le développement des cellules osseuses. Ménégau et Odiette, étudiant l'action cytologique de différents métaux sur des ostéoblastes humains cultivés *in vitro*, ont montré que certains métaux modifient profondément le coefficient mitotique des cellules osseuses et l'agrandissement de l'aire de pousse des cultures d'ostéoblastes par rapport à d'autres cultures témoins protégées de toute influence ex-

térieure. Ils n'ont trouvé que trois alliages d'acier véritablement inoffensifs pour les cellules osseuses : le V₂A extra, le Nicral D, le Platinostainless D.

Masmonteil a montré de plus, dans des expériences poursuivies avec deux ingénieurs électriciens, MM. de la Gorce et Henry, qu'il faut compter non seulement avec les facteurs d'oxydation chimique précités, mais aussi avec :

2. — *Des phénomènes physico-électriques en rapport avec la structure moléculaire du métal.*

L'étude de plaques et de vis altérées leur a montré entre la plaque et la vis altérée d'une part, entre différentes parties d'une même vis altérée d'autre part, des différences de potentiel importantes.

Par ailleurs, la différence de tension électrique entre l'os vivant et le matériel de prothèse peut également produire entre les deux des courants électrolytiques.

En somme, la prothèse métallique peut être à l'origine de différents courants électriques, les uns prothétiques se passant entre les différentes pièces d'une prothèse, les autres organo-prothétiques, allant de la synthèse à l'os ou inversement. Il faut donc distinguer des synthèses défavorables à polarité négative par rapport à l'os, qui ont pour résultat la formation d'un cal exubérant par dépôt excentrique des sels de chaux, et le foirage des vis par oxydation au contact de l'os. D'autre part, des prothèses favorables (prothèses positives), dans lesquelles il se produit au contraire un courant calcique centripète, réalisant un

cal minime avec dépôt de sels de chaux contre les filets des vis.

On voit que, d'une façon générale, l'emploi de matériel de prothèse métallique demande toute une série de conditions favorables, parfois difficiles à réunir, et dont l'absence peut entraîner des retards de consolidation notable.

En réalité, grâce à l'emploi de métaux spécialement étudiés, c'est là un facteur relativement négligeable : il faut sans nul doute craindre encore plus l'offense mécanique faite à l'os par les différents modèles de prothèse, ce qui nous conduit à étudier : (thèse de Frantz) :

LE RÔLE DU MATÉRIEL DE PROTHÈSE.

Le fait essentiel à retenir c'est que la prothèse doit soutenir l'os sans effort. Dès que la force imprimée à la prothèse dépasse les limites de résistance élastique de l'os sur lequel elle s'appuie, celui-ci commence à s'effondrer ; la prothèse s'ébranle, les vis se mettent à jouer et sont capables de le sectionner progressivement, permettant aux fragments de se déplacer à nouveau. Au niveau du fémur, les forces en présence, constituées par la traction musculaire et la résistance des longs bras de levier des fragments fracturés, sont extrêmement puissantes. Il est peu de prothèses suffisamment solides, suffisamment bien fixées pour leur résister.

Les plaques se plient, se fracturent même, et nous en montrons d'autre part un exemple radiologique.

L'utilisation de plaques renforcées, longues de 16 à 18 centimètres, fixées par 8 ou 10 vis, comme le conseille Alglave, ou la mise en place de deux plaques, l'une externe, l'autre antérieure, comme le fait Fré-



FIG. 6. — Exemple de fracture de plaque
trois mois après sa mise en place.

det, ne mettent pas toujours à l'abri de ces complications, à plus forte raison quand on autorise précocement la marche.

Surtout elles nécessitent de longues incisions, des déperiostages étendus dont nous avons étudié les inconvénients.

Les lames de Putti-Parham maintiennent au-dessous et à côté d'elles une striction violente, et, d'après Danis, dans ces conditions, non seulement le segment osseux sous-jacent, mais aussi le segment compris entre deux lames, peut s'altérer au point de se briser spontanément. La contention qu'elles donnent au niveau de la cuisse est généralement insuffisante.

Les fixateurs externes de Lambotte, Boever ou Judet exposent à l'infection de dehors en dedans et n'assurent pas toujours une contention suffisante. Les vis jouent d'autant plus facilement qu'étant plus rapprochées elles ont une force moins grande comparée à celle des bras de levier constitués par les fragments.

Le fixateur externe de Lamare et Larget, qui agit sur toute la longueur des fragments, présente des avantages de contention indiscutables, mais il ne supprime pas les différentes manœuvres de déperiostage, de libération des fragments, ni l'utilisation des davièrs, contre lesquelles nous nous sommes élevé.

La méthode chirurgico-orthopédique

La méthode chirurgico-orthopédique que nous allons maintenant décrire, s'oppose pour ainsi dire point par point à la méthode classique.

Pratiquée avec l'aide de l'extension continue, et réalisée au moyen d'une voie d'abord non délabrante, elle est caractérisée par la suppression des manœuvres de force, la réduction au minimum du matériel de prothèse, ou même son abolition ; elle permet de supprimer le choc opératoire, les suites troublées, les retards de consolidation, les angulations secondaires et donne des récupérations fonctionnelles à peu près totales. Telle que nous l'avons vu pratiquer par Merle d'Aubigné, à l'hôpital de Vaugirard, elle réduit au minimum la gravité du traitement sanglant des fractures de cuisse et nous apparaît comme le traitement de choix des fractures irréductibles.

Nous ne ferons que signaler les essais de traitement des fractures basses du fémur par embrochage trans-cutané sous contrôle des rayons, réalisés par Godard et ses élèves ; les résultats en semblent parfaits, mais la description de cette méthode sort un peu du plan que nous nous sommes tracé.

I. -- L'extension continue par broche de Kirschner sur attelle de Boppe

constitue la condition première de la réalisation de la méthode.

Certes de nombreux chirurgiens ont déjà signalé combien étaient facilitées les ostéosynthèses du fémur, quand une extension continue avait au préalable réduit une partie du raccourcissement.

D'autres ont même pratiqué cette intervention sous traction continue par broche : Soupault, qui défendit la méthode à la Société Nationale de Chirurgie, en 1934, ne pratiquait du reste la traction qu'avant et pendant l'intervention, se conformant ensuite à la pratique générale.

Or le principe même de la méthode que nous appelons chirurgico-orthopédique est d'utiliser l'extension continue avant, pendant et après l'intervention.

Avant l'intervention, la méthode de base a été poursuivie avec tous les soins, toutes les précautions, toute la surveillance nécessaires, dont nous avons décrit les modalités antérieurement.

Sans doute elle n'est pas parvenue à réaliser une réduction correcte, sans doute elle a été impuissante à corriger un décalage ou une angulation, et cependant son utilité a été considérable.

La traction a, en effet, permis de supprimer le déplacement majeur, c'est dire le chevauchement, et ceci de façon progressive, douce, sans à-coups, sans brutalité : le déplacement qui persiste est forcément minime : il faudra peu de chose pour réduire complètement la fracture, à condition que, pendant l'intervention, soit maintenue l'extension continue.

Pendant l'intervention, l'extension par broche facilite les manœuvres de façon considérable. Interve-

nant sous traction, Soupault fut étonné de la simplicité de l'intervention : « L'opération — écrit-il — fut une surprise agréable ; avec la plus grande aisance, sans effort musculaire, avec très peu d'instruments, je pus dégager et mettre bout à bout les fragments ».

Après l'intervention, la traction osseuse laissée en place permet de supprimer, ou tout au moins de réduire au minimum le matériel de prothèse, et, par conséquent, l'offense faite au tissu osseux.

Nous avons vu que les lésions osseuses entraînées par le matériel de prothèse étaient surtout d'origine mécanique et dues à la puissance très réduite du matériel de contention par rapport aux forces qui régissent le déplacement.

Lorsque la traction par broche continue à s'opposer à ces forces, à les neutraliser, le matériel de prothèse n'aura plus qu'une fonction à remplir : la coaptation des fragments et leur appui l'un contre l'autre.

Le maintien du résultat *sera ainsi protégé par la suppression continue des forces qui tendent à reproduire le déplacement.*

La réalisation pratique de la méthode ne souffre aucune difficulté : s'il devait y en avoir, c'est au moment de l'intervention. En réalité rien n'est plus facile que de transporter le blessé sur la table d'opération avec son attelle et ses poids.

Plus simplement encore, Decker, de Lausanne, qui utilise la même méthode depuis plusieurs années déjà, opère les blessés de son hôpital dans leur lit. On voit qu'avec cette technique on peut en arriver à ne plus

considérer la réduction sanglante des fractures de cuisse comme une véritable intervention.

II. -- La voie d'abord antérieure

par la facilité de son exécution contribue d'ailleurs à cette impression.

Il faut noter, du reste, que l'extension continue permettant d'utiliser le minimum de manœuvres de ré-

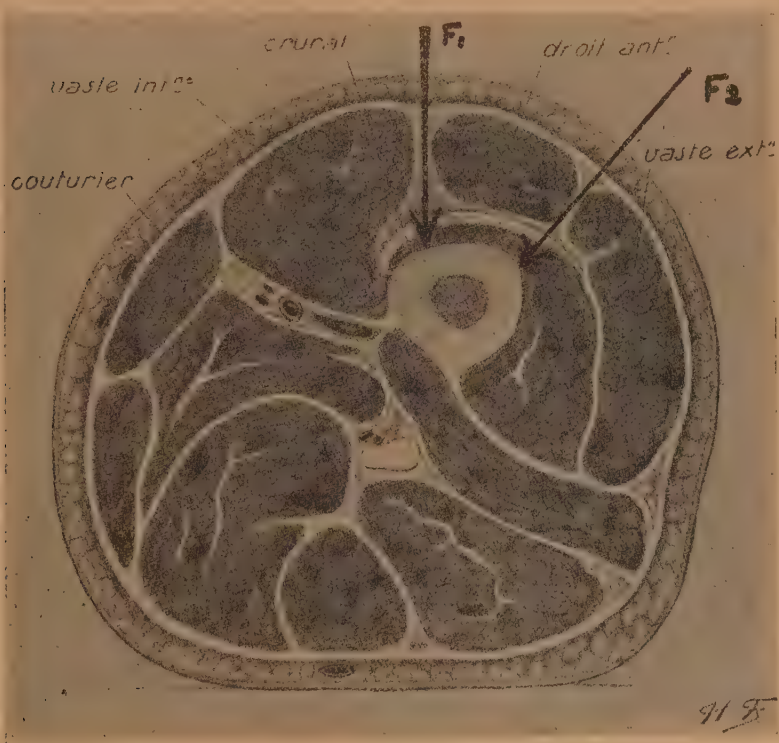


FIG. 7. — D'après J. DUVAL.
(In *Presse médicale* 1931. N° 89. Page 1.631)
F1. Voie d'abord de J. Duval.
F2. Voie de Parcelier et Chenu.

duction, rend possible *une incision de longueur très limitée*, juste suffisante à la découverte des fragments.

Deux variétés d'incisions antérieures ont été décrites, qui donnent un accès aussi commode l'une que l'autre sur la diaphyse fémorale.

L'incision antéro-externe de Parcelier et Chenu permet, après avoir incisé la peau, le tissu cellulaire et l'aponévrose, un peu en dehors de la ligne médiane, d'utiliser le plan de clivage situé entre droit antérieur et vaste externe ; il reste à inciser les fibres minces du crural dans le sens de leur longueur. On n'a, de la sorte, aucune hémostase sérieuse à pratiquer, aucun filet nerveux à couper. Dans les incisions hautes, il faut éviter le paquet vasculo-nerveux du vaste externe que l'on récline facilement.

L'incision de J. Duval se fait franchement sur la face antérieure de la cuisse et correspond assez exactement au bord interne du muscle droit antérieur, repère principal de la voie d'abord. Après avoir incisé les plans superficiels on libère facilement le droit antérieur du muscle vaste interne. Le droit antérieur récliné en dehors, on tombe sur le crural qu'on incise dans le sens de ses fibres. Par cette incision il est possible également d'aborder le fémur directement au niveau de sa face interne libre d'insertions.

Ces incisions donnent un jour excellent, traversent des régions pour ainsi dire avasculaires. Le foyer est disposé comme dans une fracture du tibia ou une laparotomie, permet un éclairage parfait et toutes les manœuvres sont considérablement facilitées.

Notre maître, le Docteur Bernard Desplas, les utilisait d'ailleurs depuis fort longtemps, avant même leur description par J. Duval et Parcelier et Chenu, car, dès 1928, après avoir observé le cas que nous relatons d'autre part (obs. XII, page 104), son attention avait été attirée par les dangers de la voie d'abord externe. Or l'incision antérieure à elle seule (sans parler de la méthode employée pour la contention des fragments réduits) permet d'éviter les complications post-opératoires et de transformer le pronostic des ostéosynthèses du fémur, ce que montrent les deux observations suivantes d'interventions pratiquées au moyen de la voie d'abord antérieure par notre maître Desplas :

Obs. XIII. — (Maison de santé des Gardiens de la Paix). M. Gui..., 15 ans. Fracture du fémur au 1/3 moyen ; gros écart des fragments ; petit fragment intermédiaire ; interposition musculaire.

Incision antérieure ; ouverture du foyer de fracture ; nettoyage et remise en place du troisième fragment. Deux lames de Parham.

Suites opératoires parfaites ; la température ne dépasse pas 38°2, l'opéré n'est pas choqué.

Suites éloignées excellentes.

Obs. XIV. — (Maison de santé des Gardiens de la Paix). M. Cha..., 28 ans. Accident de motocyclette. Fracture de la diaphyse fémorale gauche à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen. Fracture transversale résistant à toutes les tentatives de traitement.

Ostéosynthèse sur table orthopédique de Chemin.

Extension bilatérale de 40 kg. Voie d'abord antérieure. Ouverture du foyer de fracture ; on constate qu'il existe un gros déplacement avec interposition musculaire importante entre les fragments et on se rend compte que toutes les tentatives de réduction externe eussent été vaines. Réduction géométrique ; plaque de Shermann et 6 vis.

Suites opératoires parfaites ; le blessé n'est pas choqué ; la température ne dépasse pas 38°5 le lendemain de l'intervention.

Suites éloignées excellentes.

Il n'y a donc, on le voit, aucun rapport entre ces incisions et la voie d'abord externe classique ; les avantages de la voie antérieure ne se discutent même pas.

Traction continue prolongée après l'intervention, voie d'abord facile vont permettre de réaliser :

III. -- La suppression des manœuvres de force

La réduction exacte d'une fracture de cuisse sous traction continue ne demande en aucune façon l'utilisation de daviers, de rugines ou autres instruments contondants, dont Merle d'Aubigné et Creyssel, Danis, Decker ont montré le danger.

« Pour amener les fragments en bonne position — écrit Decker — il n'est souvent besoin que d'un coup de levier », et, de fait, c'est tout au plus si l'on sera amené à libérer l'extrémité des fragments au bistouri, sans déperioster, manœuvre qui suffit à libérer l'interposition musculaire ; à employer les crochets

de Lambotte, pour attirer les fragments en face l'un de l'autre ; à donner un coup de curette sur les surfaces cruentées dans les cas anciens.

L'extension continue permet enfin :

IV. -- La suppression du matériel de prothèse ou la mise en place d'un matériel minime

Decker se contente de pratiquer une reposition sanglante ; un déplacement secondaire a peu de chances de se reproduire puisqu'on mobilise à peine l'opéré. (Intervention sur attelle de Boppe dans le lit du blessé).

Mais une ligature au fil d'acier mince ne présente pas d'inconvénients notables ; pour Danis, deux, voire plusieurs de ces fils rapprochés à condition d'être mis en place *sans décollement musculaire, et autant que possible par-dessus le périoste*, sont toujours bien supportés et n'entraînent pas de retards de consolidation. L'emploi du passe-fil tubulaire ou d'un simple passe-fil mousse permet de réaliser ce cerclage dans les conditions requises.

Il semble que, d'une façon générale, on puisse suivre la ligne de conduite suivante :

— Dans les fractures transversales ou transverso-obliques, à fortes dentelures, si la réduction par engrenement des fragments semble suffisamment solide, on pourra se contenter de la simple reposition sanglante ;

— Dans les fractures obliques ou spiroïdes on utilisera le cerclage suivant la méthode décrite ;

— Dans les fractures transversales, si la reposition sanglante paraît insuffisante, on peut employer le point en croix de Danis, qui donne toujours de bons résultats. L'enchevillement central par greffon osseux sera plutôt réservé au traitement des pseudarthroses.

Les résultats de la méthode chirurgico-orthopédique sont toujours excellents.

Les suites opératoires ne sont marquées par aucune des complications que nous avons décrites dans les suites de l'ostéosynthèse classique.

Le choc opératoire est inexistant ; les opérés ne sont pas plus fatigués dans les heures qui suivent que par une anesthésie quelconque.

Les jours suivants la température reste peu élevée.

Localement : pas d'hématomes ni de phénomènes infectieux au niveau des parties molles.

Les résultats éloignés sont toujours satisfaisants, aussi favorables que dans les meilleurs résultats du traitement orthopédique.

Les observations suivantes sont d'ailleurs plus démonstratives que toutes les affirmations :

Des six observations qui suivent, quatre seulement relèvent de blessés hospitalisés à l'hôpital de Vaugirard :

Obs. XV. — M. Ma..., 36 ans.

Accident de motocyclette à Montlhéry, le 18 février 1934.

Etat de choc intense. Le blessé présente des lésions

multiples : signes de commotion cérébrale ; contusion thoracique ; fracture de la cuisse gauche (transversale au 1/3 moyen). Plaie articulaire du genou gauche ; fracture de jambe à droite.

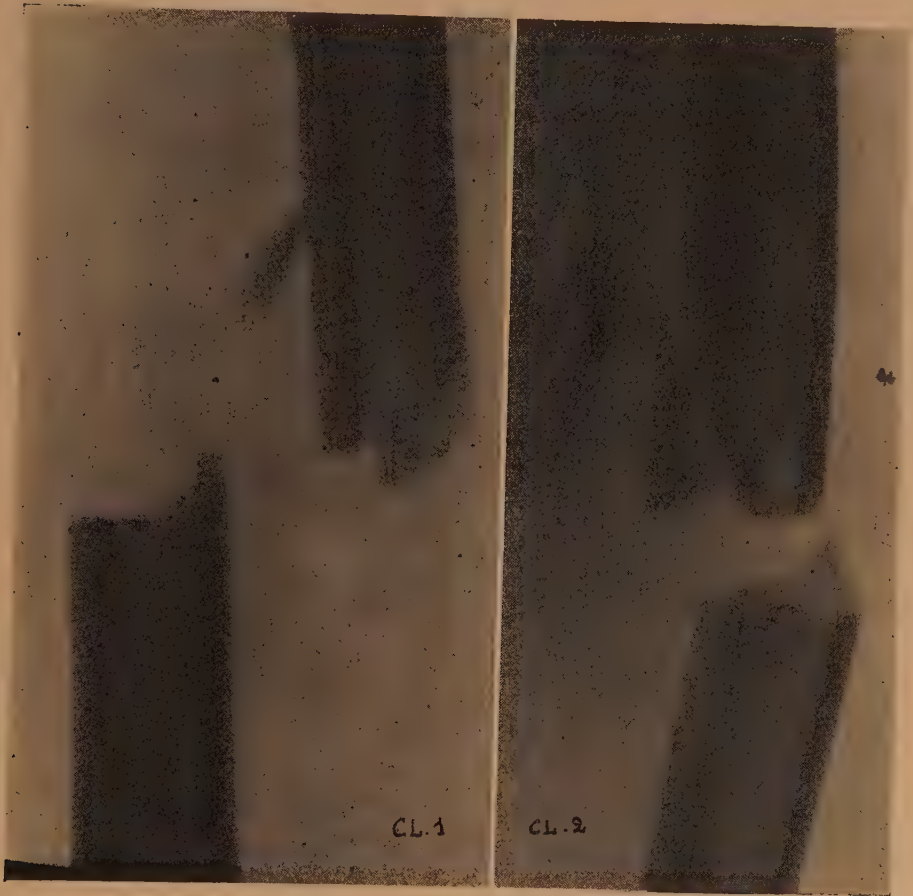


FIG. 8. — *Obs. XV. (Mar...)*
Clichés 1 et 2 : interposition musculaire. Réduction impossible.

Intervention d'urgence. Comme il n'existe pas d'hémor-
thorax expliquant l'état d'anémie aiguë, on pratique

une laparotomie exploratrice (boutonnière sous-ombilicale) qui est négative ; fermeture.

Nettoyage et suture du genou gauche après ablation du ménisque interne rompu en deux points, Jambe droite : épluchage d'une plaie superficielle, ne commu-



FIG. 9. — Obs. XV.

Clichés 3 et 4 : résultat après reposition sanglante.

niquant pas avec le foyer de fracture. Plâtre de jambe sous traction ; cuisse gauche : attelle de Thomas. Transfusion ; sérum anti-gangréneux.

Le 20 février 1934, omnubilation ; pouls à 60. Rétention d'urine ; la radiographie du bassin montre qu'il existe une fracture de la branche ischio-pubienne gauche sans déplacement.

Le 22 février 1934, apparition d'ecchymoses mastoïdiennes droite et orbitaires : fracture du rocher et de l'étage antérieur de la base vraisemblable. Broche de Kirschner transfémorale ; traction sur attelle de Boppe.

Le 23 février, rétention persistante : sonde à demeure.

Puis l'état général se remonte ; on peut supprimer la sonde à demeure ; le blessé redevient conscient.

La fracture de cuisse est mal réduite (interposition musculaire).

Intervention le 6 mars 1934. Fracture avec gros déplacement et interposition musculaire.

Incision antérieure. Mobilisation des fragments ; réduction ; les fragments s'engrénant bien, on referme sans mettre de matériel d'ostéosynthèse.

Toute l'intervention s'est effectuée sous traction sur l'attelle de Boppe.

Suites parfaites : le lendemain, la température ne dépasse pas 38°2 ; le pouls n'est pas accéléré.

Le 5 avril 1934, ablation du plâtre de jambe.

Le 9, ponction du genou. Le 21 avril 1936, ablation de la broche.

Sorti de l'hôpital le 26 mai 1935.

Durée de la traction par broche : 59 jours.

Durée de l'hospitalisation : 3 mois et 8 jours.

Revu au bout de six mois : en excellent état. Le fémur et la jambe sont consolidés en rectitude. Genou mobile.

Pas de séquelles des fractures du crâne, ni du bassin.

Obs. XVI. — M. Ve..., 15 ans.

Accident de la voie publique, le 18 mai 1934 ; frac-

ture de la diaphyse fémorale droite au 1/3 moyen.
Chevauchement de 4 centimètres.

Le 19 mai, broche de Kirschner diaphyso-épiphysaire.



FIG 10. — Obs. XVI. (Ve...). — Cliché 1 : Angulation antérieure

Le 29 mai, réduction insuffisante. *Sur attelle de Boppe et traction*, après incision antérieure, on réduit la frac-

ture et on fixe les fragments au moyen d'un point transfixiant au fil métallique.

Suites opératoires parfaites.



FIG. 11. — Obs. XVI. — Clichés 2 et 3 : Point transfixiant à la Danis. Résultat de l'intervention. (Résultat fonctionnel parfait.)

Ablation de la broche le 20 juillet 1934.

Sorti le 21 août 1934. Durée de la traction au fil : 61 jours.

Durée de l'hospitalisation : 3 mois et 3 jours.

Résultat éloigné (avril 1938) : R. anatomique : excellent.

R. fonctionnel : absolument parfait ; fait de la marche, de la natation, course à pied, bicyclette. La flexion du genou est absolument identique à celle du côté opposé.

Taux de l'I. P. P. : 0 %.

Obs. XVII. — M. Dub..., 52 ans.

Accident de travail le 4 juin 1937.

Fracture du fémur gauche au 1/3 moyen. Broche de Kirschner diaphyso-épiphysaire.

La méthode orthopédique se révèle incapable de réduire cette fracture, qui présente un troisième fragment sur lequel on ne peut avoir d'action. Dans ces conditions, le 16 juin, on pratique l'intervention *sous traction et sur attelle de Boppe*. Voie d'abord antérieure ; dégagement des fragments au bistouri ; réduction ; deux cercles de Lambotte.

Le 21 juin, une légère angulation apparaît, qui est facilement réduite par la traction.

Léger retard de consolidation, malgré un appui satisfaisant des fragments.

Sorti le 20 août 1937.

Durée de l'hospitalisation : 76 jours.

Durée de la traction par broche : 60 jours.

Ne marchait pas encore quand il est sorti de l'hôpital, mais sa fracture était consolidée.

Par la suite, s'est fait enlever les fils de cerclage par un chirurgien.

Bon résultat fonctionnel.



FIG. 12. — *Obs. XVII (Du...)*

Cliché 1 : Interposition musculaire. Fracture à trois fragments.
Cliché 2 : Après réduction et cerclage.

Obs. XVIII. — M. Tas..., 25 ans.

Bacillaire, présentant des lésions pulmonaires bilatérales.

Accident le 7 décembre 1937. Broche fémorale le même jour. Traction 12 kg.

Le 15 décembre, la réduction est tout à fait insuffisante ; on augmente la traction : 16 kg., et le 23 décembre, on essaie d'obtenir un meilleur résultat en plaçant la broche dans la tubérosité antérieure du tibia.

La réduction n'étant pas meilleure, le 13 janvier 1938, on se décide à pratiquer l'intervention.



FIG. 13. — Obs. XVIII (Tas...).

Cliché 1 : Fracture irréductible à trois fragments.

Cliché 2 : Aussitôt réduction.

Compte rendu opératoire : Fracture spiroïde à trois fragments, datant de un mois. Incision antérieure ; on

tombe sur un gros hématome à contenu jaune séreux.
La libération des fragments qui ont conservé l'aspect



FIG. 14. — *Obs. XVIII.*

Clichés 3 et 4 : Résultat deux mois et demi après l'intervention.

d'os nouveau est facile ; on extériorise le fragment intermédiaire ; réduction, 4 fils métalliques.

Toute l'intervention, faite sur attelle de Boppe et traction au fil.

Le 1^{er} février 1938, ablation de la broche, extension au leucoplaste.

Sorti de l'hôpital fin mars 1938.

Durée de la traction au fil : 54 jours.

Durée de l'hospitalisation : 3 mois 1/2.

Résultat anatomique : absolument parfait. Cal un peu hypertrophique.

Résultat fonctionnel : marche bien, sans douleurs ; flexion du genou à peine limitée ; très bon résultat.

Obs. XIX. — (Dr. Merle d'Aubigné).

Mme Ch... Accident d'automobile le 5 octobre 1936.

Fracture du fémur droit au 1/3 supérieur, à trait oblique en bas et en dehors.

Traité d'abord en province, et vue seulement le 10 octobre 1936.

Broche diaphyso-épiphysaire, attelle de Boppe.

La réduction demeurant insuffisante avec persistance d'un espace clair entre les deux fragments, en raison d'une interposition musculaire vraisemblable, on intervient.

Le 23 octobre, anesthésie générale ; incision antérieure ; découverte du foyer ; libération de l'interposition musculaire, réduction, cerclage à la Lambotte.

Suites opératoires absolument normales ; quitte la clinique le 28 décembre 1936, dans un appareil de Thomas.

Le 16 janvier, la consolidation paraît parfaite, on supprime le Thomas.

Le 1^{er} février, marche avec des béquilles et le 15 du même mois, avec des cannes.

Revue en mai : excellent état ; fait de longues marches sans ressentir la moindre douleur ; résultat anatomique et fonctionnel excellent.

Obs. XX. — Mme L... (Professeur Pierre Duval).

Fracture diaphysaire basse du fémur avec fissuration longitudinale du fragment inférieur.

Broche transfémorale le troisième jour ; réduction incomplète.

Le quinzième jour, sur attelle de Boppe et traction, incision externe. Libération des fragments et suppression de l'interposition musculaire.

Bout à bout (reposition sanglante simple) ; suture musculaire.

Suites simples. Maintien de l'extension pendant deux mois. Puis mobilisation du genou très pénible. Marche au bout de trois mois et demi.

Résultat éloigné au bout de trois ans : excellent.

Anatomiquement : très légère angulation externe.

Fonctionnellement : flexion du genou légèrement limitée.

Marche normale ; chasse, fait du ski.

*
**

On voit donc que l'intervention sanglante dans les fractures de cuisse pratiquée suivant la méthode que nous venons de décrire, s'effectue dans des conditions de simplicité qui en font une opération peu choquante, dont les suites sont toujours immédiatement favorables et dont les résultats éloignés sont marqués par des récupérations fonctionnelles à peu près complètes.

Il nous paraît intéressant d'insister sur trois points principaux :

— La durée de la traction par broche nécessaire

pour obtenir une consolidation en bonne position, sans risques d'inflexion secondaire du cal, n'est nullement influencée par l'intervention chirurgicale. Elle est sensiblement la même que celle observée au cours du traitement orthopédique dans les bons cas : 60 jours en moyenne, y compris la période de tâtonnements qui précède toujours l'intervention.

— La durée de la période d'hospitalisation nécessaire est sensiblement la même que celle observée dans les bons cas du traitement orthopédique.

— La récupération fonctionnelle des mouvements du genou est toujours très bonne : on est en droit dans certains cas d'espérer une « *restitutio ad integrum* », presque toujours une capacité articulaire satisfaisante.

CONCLUSIONS

Ces considérations sur le traitement des fractures diaphysaires fermées du fémur chez l'adulte nous semblent pouvoir permettre les conclusions suivantes :

La méthode d'extension continue par traction osseuse directe au moyen du fil de Kirschner, sur attelle de Boppe, constitue le traitement de choix dans les fractures diaphysaires du fémur.

Simple dans sa réalisation technique, elle ne donne jamais lieu à des complications articulaires au niveau du genou, quand on prend la précaution de placer la broche de Kirschner dans la partie basse de la diaphyse fémorale, c'est-à-dire à distance de la réflexion des culs-de-sac synoviaux.

Capable de réduire n'importe quel chevauchement, elle permet le plus souvent de réaliser également la correction des déplacements transversaux et angulaires des fragments.

Elle constitue cependant une arme à double tranchant par le danger essentiel auquel elle expose : la réalisation d'une hypercorrection, facteur de retard de consolidation et de pseudarthrose.

Elle demande donc une surveillance rigoureuse, un contrôle radiologique au lit du blessé aussi fréquent

que nécessaire. Faute de pouvoir réaliser ces conditions, il faudrait mieux l'abandonner.

L'extension continue par broche peut être vouée à des échecs nécessitant l'intervention chirurgicale. Mais il y a lieu de délaisser les anciennes méthodes d'ostéosynthèse du fémur, qui employaient la voie d'abord externe, trop mutilante, des manœuvres de force pour réduire la fracture, la mise en place d'un matériel de prothèse métallique volumineux.

La méthode d'extension continue par broche permet de transformer les suites immédiates et les résultats éloignés de l'intervention.

L'ostéosynthèse pratiquée sous le couvert de l'extension continue, en utilisant la voie d'abord antérieure, devient en effet beaucoup plus facile. Les manœuvres de réduction brutales, l'emploi de daviers, la mise en place de matériels de prothèse métalliques peuvent être évités.

Les résultats de cette intervention « à minima », tant au point de vue des suites immédiates que de la récupération anatomique et fonctionnelle, sont de beaucoup supérieurs à ceux des interventions classiques et justifient l'espoir qu'on peut éprouver d'en voir se généraliser l'emploi.

Vu :

LE DOYEN,
TIFFENEAU.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE
P. DUVAL.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- ALGLAVE. — Ostéosynthèse du fémur chez un sujet de 13 ans (*Société Nationale de Chirurgie de Paris*, n° 25, juillet 1934).
- AUVRAY. — Résultats éloignés du traitement des fractures de la diaphyse fémorale par la méthode sanglante et la méthode orthopédique (*Société Nationale de Chirurgie de Paris*, bulletin n° 24, juillet 1934).
- BARBARIN et MONTAUT. — L'extension continue dans les fractures de la diaphyse fémorale (*Paris Chirurgical*, n° 4, juillet 1930).
- BÉNÉDETTI. — Réduction orthopédique des fractures du fémur (*Il Policlinico*, n° 18, 5 mai 1930).
- BÉRARD et DENIS. — Broche de Kirschner modifiée pour extension continue (*Société de Chirurgie de Lyon*, février 1931).
- BÉRARD, SANTY et ARMANET. — Pseudarthrose du fémur traitée sans succès par de multiples vissages et greffes osseuses (*Société de Chirurgie de Lyon*, juin 1932).
- BLOCH. — Traitement actuel des fractures par l'extension au fil métallique (*Medizinische Klinik*, 1932).
- Nouvelle méthode de traction au fil (*Archiv für Klinische Chirurgie*, 21 septembre 1934).
- BOEVER. — Fracture de l'extrémité inférieure du fémur ; fixateur externe (*Le Scalpel*, janvier 1932).
- Fixateur externe ; tracteur à vis pour la réduction des fractures (*Le Scalpel*, n° 1, janvier 1933).

- BOPPE. — A propos du traitement orthopédique des fractures de cuisse et de jambe ; utilisation de la broche de Kirschner (*Société Nationale de Chirurgie*, 14 janvier 1931, p. 10).
- BRODERSEN. — Traitement opératoire des fractures de la diaphyse du fémur (*Norsk magasin for laegevidenskaben*, mars 1932).
- CADENAT. — Les fractures sous-trochantériennes du fémur (*Journal de Chirurgie*, 1934, p. 1).
- CIMMATA. — Cinquante-six interventions chirurgicales dans les fractures du fémur, tibia et humérus (*Atti et memoria della societa lombardia di chirurgia*, 26 avril 1935).
- CLAVELIN, BONNET, SARROSTE. — Le traitement des fractures diaphysaires du fémur par la suspension et l'extension continue au moyen des broches de Steinmann et de Kirschner (*Soc. Nat. de Chirurgie*, 1934, bul. n° 25).
- COONSE. — Nouvel appareil de traction pour le fémur (*The American Journal of Surgery*, janvier 1932, n° 1).
- COTTON. — Fractures du pare-choc (*Surgery, Gynecology and obstetries*, février 1936. Compte rendu des Chirurgiens américains, nov. 1935).
- DANIS. — Le traitement des fractures diaphysaires fermées de la jambe (Congrès français de chirurgie, octobre 1937).
- DECKER. — A propos du traitement des fractures de la diaphyse fémorale (*Soc. Nat. de Chirurgie*, octobre 1934, n° 26).
- Délais de consolidation des fractures de jambe traitées par extension continue et par appareils plâtrés (Congrès français de Chirurgie, oct. 1937).

- DUJARRIER. — Broche de Kirschner pour fracture en T de l'extrémité inférieure du fémur (*Bulletin de la Soc. Nat. de Chirurgie*, mai 1931).
- DUPUY DE FRENELLE. — Le risque vital dans les ostéosynthèses des fractures diaphysaires fémorales (*Société des Chirurgiens de Paris*, mars 1934).
- Traitement des fractures diaphysaires du fémur (*Société des Chirurgiens de Paris*, nov. 1934).
- DUVAL (J.). — Ostéosynthèse de la diaphyse fémorale par la voie antérieure transcurale (*Presse Médicale*, novembre 1931, n° 89, p. 1630).
- DUVAL, PREY et FOSTER. — Fractures de la diaphyse du fémur. Etude comparée de divers modes actuels de traitement (*The American Journal of Surgery*, juillet 1934).
- EASTWOOD. — Fractures de la diaphyse du fémur (*The British Medical Journal*, mars 1933).
- ELIASON et NORTH. — Les fractures de la diaphyse du fémur (*The Journal of the American Medical Association*, septembre 1937, n° 11).
- FELSENREICH. — Les lésions du genou dues à l'extension continue dans les fractures du fémur. Critique de l'action de la position sur la musculature et l'articulation dans la traction proximale et distale (*Archiv für klinische chirurgie*, 1933, t. I, p. 667).
- FERRE. — Points d'application et direction de la traction dans le traitement des fractures de la diaphyse du fémur (*Los progresso de la clinica*, juillet 1932).
- FREDET. — De l'ostéosynthèse dans les fractures de la diaphyse fémorale (*Soc. de Chirurgie*, 1934, p. 867).
- GODARD. — Ostéosynthèse temporaire à la broche de Kirschner (*Académie de Chirurgie*, bul. n° 5, février 1936).

- Le brochage transcutané des fractures de jambe et de cuisse (*Revue de Chirurgie*, novembre 1936).
- GORDER. — Fractures de la diaphyse du fémur ; étude critique de 105 cas consécutifs du Massachusetts general hospital (*Surgery, gynecology and obstetrics*, janvier 1936).
- GRAIN-LOWRY (Mc). — La physique de la traction squelettique par la méthode de Russel ; un appareil pour le traitement des fractures du fémur par cette méthode (*The Journal of bone and joint chirurgie*, vol. XVII, n° 1, janvier 1935).
- GRISWOLD. — Un traitement précis pour les fractures de la diaphyse fémorale (*Surgery, gynecology and obstetrics*, avril 1935).
- HARBITZ. — Ostéosynthèse de la fracture du fémur par le cerclage (*Norsk magasin for laegevidenskaben*, juin 1937).
- HARTLEIF. — L'emploi du matériel résorbable dans les ostéosynthèses du fémur (*Zentralblatt für Chirurgie*, 11 janvier 1936).
- HENDON. — Fractures diaphysaires du fémur (*The American Journal of Surgery*, juin 1933).
- HOUDART et JUDET. — L'emploi des fixateurs externes en chirurgie osseuse (*Journal de Chirurgie*, t. II, p. 673, 1934).
- ISELIN (Hans). — Entwicklungsmechanik als orthopädisches Behandlungsprinzip (*Schweitzerische Medizinische Wochenschrift*, 1933).
- Zerstörung des Schenkelhalses durch Wander-Pseudarthrose und sein Wiederaufbau. Probleme der Entwicklungs-Mechanik (Roux) in *Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, 30. April 1938, Nr. 18.

- KLAGER. — Pour la réduction non sanglante des fractures transversales de la diaphyse fémorale (*Der chirurg.*, 1^{er} août 1936).
- KUMMER. — Remarques sur nos cas de fractures traités par l'aiguille à extension de Kirschner (Congrès français de chirurgie, octobre 1929).
- LAMARE et LARGET. — La contention des fractures du fémur après réduction sanglante (*Soc. Nat. de Chirurgie*, n° 25, 20 juillet 1935).
- *Idem*, n° 26, 26 octobre 1935.
- LAMBOTTE. — Note sur un cas d'enchevillement central du fémur. L'extension continue en suspension dans les fractures du fémur (*Revue de technique chirurgicale*, janvier, février 1932).
- LAPORTE. — Le point d'élection pour la pose des broches de Kirschner dans les fractures du fémur (*Gazette Médicale de France*, 15 mai 1933).
- LAVIE. — Emploi des broches de Steinmann dans les fractures du fémur (*Thèse Paris*, 1919-1920, n° 82).
- LERICHE et POLICARD. — *Presse Médicale*, octobre 1925.
- Physiologie normale et pathologique de l'os (Masson).
- MAHORNER et BRODBURN. — Fractures du fémur d'après 108 cas (*Surgery gynecology and obstetrics*, juin 1933).
- MAROUD. — Ostéosynthèse d'une fracture du fémur par voie antéro-externe. Excellent résultat (*Soc. de Chirurgie de Marseille*, mars 1937).
- MASMONTEIL. — De la tolérance de l'os aux corps étrangers métalliques (*Presse Médicale*, 27 novembre 1935, n° 95, p. 1915).
- MAYET. — Etude sur le traitement des fractures fermées du fémur (*Thèse de Lyon*, 1919-1920, n° 175).

- MATTI. — Die knochenbrüche und ihre Behandlung, 1918.
- MENEGAUX et ODIETTE. — Ostéosynthèses à prothèse perdue envisagées au point de vue biologique. Influence de la nature du métal (*Soc. Nat. de Chirurgie*, n° 26, octobre 1935).
- MERLE D'AUBIGNÉ et CREYSSEL. — Indications relatives du traitement sanglant et des méthodes orthopédiques dans les fractures diaphysaires fermées de jambe (Congrès français de Chirurgie, oct. 37).
- MONTAGNÉ. — Traitement par broche des fractures fermées de la diaphyse fémorale (*Soc. de Chirurgie de Marseille*, décembre 1934).
- MULLER. — Séquelles d'ostéosynthèse (*Paris Médical*, 9 février 1935).
- NEUMANN et COGNIAUX. — Fractures diaphysaires du fémur ; traitement par la méthode de Kirschner (*Le Scalpel*, n° 47, novembre 1936, p. 2381).
- OPPENHEIMER. — Support de jambe pour opérations sur le genou et le fémur (*The journal of bone and joint surgery*, n° 2, avril 1937).
- PARCELIER et CHENU. — 1° Ostéosynthèse du fémur genou fléchi (*Revue de Chirurgie*, n° 9, 1929, p. 563 et Congrès français de Chirurgie, octobre 1929). — 2° Les voies d'accès antérieure et antéro-externe pour l'ostéosynthèse de la diaphyse fémorale (*Journal de Chirurgie*, 1930, t. II, p. 545).
- PATTERSON. — Consolidation vicieuse des fractures du fémur (*Annals of Surgery*, mai 1931).
- PELLEGRINI. — Sur le traitement orthopédique des fractures métaphysaires du fémur avec grand déplacement (*Archivio di ortopedia*, vol. XLVI, fasc. 3, septembre 1930).
- PERARD. — Traitement des fractures par la broche de Kirschner (*Maroc Médical*, mai 1933).

- PIERI. — Contribution à l'étude de l'ostéosynthèse des fractures diaphysaires fermées du fémur (*Thèse de Marseille*, 1931).
- POENARU-CAPLESICO. — Ostéosynthèse des fractures dans les accidents du travail (*Revista de chirurgie*, Bucarest, juillet-août 1934).
- POUYANNE. — Procédé simple d'ostéosynthèse temporaire dans les fractures ; utilisation de la broche de Kirschner (*Revue d'Orthopédie*, janvier 1936).
- RICHE, MOURGUES, LONJON et CABANAC. — La voie antérieure dans les interventions pour ostéosynthèse du fémur (*Archives de la Société des Sciences Médicales de Montpellier*, novembre 1932).
- ROUFFART-THIRIARD. — A propos de six ostéosynthèses pour fractures diaphysaires du fémur (*Archives franco-belges de chirurgie*).
- ROUX (C.). — 1° Nouvel appareil de suspension pour les fractures du fémur (*Schweizerische medizinische Wochenschrift*, octobre 1930 et octobre 1932). — 2° A propos de 72 cas d'ostéosynthèse pour fracture relevant de la caisse nationale suisse d'assurance-accident (*Revue Suisse des accidents du travail*, 1924, p. 49 à 85).
- ROUX (Wilhelm). — Abhandlungen über Entwicklungsmechanik, 1895.
- SCHLATTER. — Pronostic et traitement des fractures fermées de la diaphyse fémorale (*Schweizerische medizinische Wochenschrift*, septembre 1933).
- SOUPAULT. — A propos du traitement sanglant des fractures de la diaphyse fémorale (*Société Nationale de Chirurgie*, 25 avril 1934).
- TALBOT. — Appareillage pour le traitement en suspension des fractures diaphysaires hautes et moyennes du fémur chez l'adulte (*Revue d'Orthopédie*, mars 1935).

- TANTON. — Traité des fractures, t. II.
- TAVERNIER. — Fractures des os longs ; greffons osseux (*Lyon Chirurgical*, janvier 1936).
- TIEGEL. — Traitement des fractures diaphysaires du fémur (*Zentralblatt für chirurgie*, 11 avril 1936).
- VAN EDEN. — Résultat du traitement des fractures diaphysaires du fémur (*Acta chirurgica scandinavia*, 18 juin 1930).
- VASSOR. — Traitement des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte par un nouveau procédé de synthèse externe (*Thèse de Paris*, 1936).
- VILLFANE. — Accidents de la traction squelettique trans-tibiale dans les fractures du fémur (*Boletines y trabajos de la sociedad de cirugía de Buenos-Ayres*, mai 1933, n° 6).
- WEIL. — Deux incisions pour aborder le fémur (*Zentralblatt für chirurgie*, septembre 1932).
- WEIL, KUCHNER et HENRY. — Le traitement de 278 fractures du fémur consécutives (Congrès des chirurgiens américains, novembre 1936, *Surgery gynecology and obstetrics*, février 1936).
- WOLFF (J.). — Die innere Architektur der Knochen, 1870.
- Das Gesetz der Transformation der Knochen, 1893.

